



# COMUNE DI URBINO

PROVINCIA DI PESARO E URBINO



**Piano attuativo della Zona D3 della Tav 201.III/B15 del PRG vigente in Loc. Ca' Guerra.**

**Variante a piano attuativo approvato con D.G. n°69 del 31.07.2012**

***Committente: Green Power Systems S.r.l.***



**B. 01**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**  
e di calcolo delle reti di impianto idrico, gas, enel,  
telecom, acque bianche, acque nere

**Il Tecnico**

*Ing. Claudio Ceregini*

**FIRMATA DIGITALMENTE**

**Il Tecnico**

*Geom. Enrico Dominici*

**FIRMATA DIGITALMENTE**

**Studio Tecnico Dott. Ing. Claudio Ceregini**

Corso Roma, 167 - 61020 LUNANO (PU)

Tel. 0722 700012 - Fax 0722 700012

E.mail: [ceregini.claudio@gmail.com](mailto:ceregini.claudio@gmail.com)



geometra  
**enricodominici**  
studio tecnico

Corso Roma, 69 - 61026 - Lunano - PU  
Tel. 0722 70196 - Fax 0722 726923  
P.iva 01247950411 [www.studiodominici.net](http://www.studiodominici.net)  
[info@studiodominici.net](mailto:info@studiodominici.net) • [info@pec.studiodominici.net](mailto:info@pec.studiodominici.net)

## **PREMESSA**

L'area interessata dal presente progetto di lottizzazione, denominata Cà Guerra, è già stata in passato oggetto di un progetto di piano particolareggiato con la conseguente adozione ed approvazione da parte dell'Amministrazione comunale di Urbino rispettivamente con le delibere di Giunta Comunale n. 160 del 29/12/2011 e n. 69 del 31/07/2012.

A tali approvazioni, non è seguita nei tempi successivi, l'attuazione da parte dei soggetti privati coinvolti ed oggi la ditta Green Power Systems s.r.l. con sede in località Maiano di Caprazzino del Comune di Sassocorvaro Auditore, ha rilevato tutta la proprietà del comparto D3 al fine di realizzare un nuovo polo di produzione del proprio gruppo industriale.

### **1. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO**

L'area di intervento del Piano Particolareggiato riguarda un terreno ineditato posto a monte dell'ex strada Provinciale Fogliense (ora strada comunale di Urbino) e la strada provinciale Tavoletana in località denominata Cà Guerra, del Comune di Urbino che si trova inserita tra i territori dei Comuni di Tavoletto e Sassocorvaro Auditore.

Di seguito si riporta una immagine satellitare dove si evidenzia (in colore rosso) il perimetro della zona interessata dal progetto di lottizzazione.



Di seguito si riportano alcune immagini fotografiche che permettono di capire il contesto ambientale in cui si trova l'area di intervento.

L'immagine seguente riporta l'area vista dal bivio tra la strada provinciale Fogliense e quella per Tavoleto.



L'immagine seguente riporta vista dalla ex strada provinciale Fogliense procedendo verso l'abitato della località Casinina di Sassocorvaro Auditore.



L'immagine seguente riporta una vista dall'interno dell'area oggetto di intervento verso la località Casinina di Sassocorvaro Auditore .



L'immagine seguente riporta una vista dall'interno dell'area oggetto di intervento verso la zona artigianale – industriale sottostante la strada ex provinciale Fogliense.



L'immagine seguente riporta l'area vista dalla ex strada provinciale Fogliense verso il bivio con la strada provinciale Tavoletana.



L'immagine seguente riporta l'area vista scendendo dalla strada provinciale Tavoletana verso il bivio con la ex strada provinciale Fogliense



L'area in studio presenta una vegetazione arborea soltanto lungo i bordi perimetrali posti lungo la strada provinciale Tavoletana, lungo il confine di monte e lungo il confine sul lato che guarda verso la località Casinina di Sassocorvaro Auditore.

Da un punto di vista planimetrico l'area risulta avere una forma trapezia irregolare mentre altimetricamente è dotata di una modesta pendenza che da lato di monte degrada in pendio verso la ex provinciale Fogliense e verso il confine che guarda l'abitato di Casinina con pendenze massime dell'ordine massimo di 2-3%.

Lo sviluppo dei lati dell'area è di circa 300 ml lungo la strada provinciale Tavoletana e di circa 375 ml lungo la ex strada provinciale Fogliense ed inoltre il terreno compreso nel comparto di lottizzazione ha una superficie complessiva di 73.651 mq.

La previsione urbanistica del vigente PRG comunale, inquadra l'area produttiva di Cà Guerra come zona D3 sulla quale sono applicabili i seguenti standard urbanistici:

- Superficie Utile Lorda mq. 30.000
- Parcheggi Pubblici e spazi di manovra mq. 3.000
- Parco Pubblico (Verde Pubblico ) mq. 7.500

## **2. PROGETTO URBANISTICO**

L'impianto urbanistico dell'area prevede un lotto unico in quanto la proprietà ha la necessità di avere 4 unità operative indipendenti (Blocco A) ma, tutte collegate tra di loro, senza il vincolo di strade pubbliche interne, con la sola palazzina uffici (Blocco B) posta in posizione distaccata dalla produzione, ma comunque sempre all'interno del lotto ed ubicata vicino al parcheggio pubblico, in adiacenza alla viabilità pubblica locale (strada provinciale Tavoletana e strada comunale ex Fogliense). Indicazioni più di dettaglio sono riportate nell'elaborato grafico Tav. A.02.

### **2.1 VIABILITA', PARCHEGGI PUBBLICI, PERCORSI PEDONALI**

La viabilità pubblica è posta sul fronte del lotto parallelamente alla strada provinciale Tavoletana; in posizione centrale rispetto allo sviluppo del lotto è ubicato l'ingresso all'area che conduce sia all'interno della proprietà che alla zona destinata a parcheggio pubblico; ai lati della strada è posto un marciapiede che partendo dalla zona posta a monte si snoda per tutta la lunghezza dell'area di parcheggio e poi prosegue all'interno del verde pubblico posto a lato della strada comunale ex strada provinciale Fogliense.

La superficie destinata a parcheggio pubblico, comprese le aree di manovra, risulta pari a mq. 4925,00 e quindi maggiore di mq. 3000 che è il valore minimo stabilito dalle Norme Tecniche del P.R.G comunale vigente. Nella zona di innesto della strada provinciale Tavoletana sulla attuale strada comunale (ex provinciale Fogliense) risulta esistente un incrocio che in direzione Cà Gallo non ha una buona visibilità, necessaria per immissione dei veicoli pesanti; tenuto presente che il terreno posto in adiacenza dell'incrocio (sul lato sinistro scendendo dalla strada Tavoletana) è di proprietà della ditta lottizzante Green Power Systems s.r.l., è stato previsto di aprire la visibilità mediante scavo di una porzione di terreno in modo da rendere visibile la zona dell'incrocio tra la strada per Cà Gallo e lo svicolo sulla strada statale; si precisa inoltre che è in progetto da parte delle Amministrazioni interessate, la realizzazione di una rotatoria stradale per la gestione del traffico su tale secondo incrocio. Inoltre per quanto riguarda la viabilità di insieme esterna alla zona oggetto di intervento, occorre precisare che allo stato attuale, il centro abitato

della località Casinina di Auditore è interessata dal transito del traffico leggero e pesante che proviene dall'alta vallata del Foglia in direzione Tavoleto o che proviene da Tavoleto verso l'alta valle del Foglia. La rappresentazione grafica di tale situazione è riportata nella Tav. A.10. L'amministrazione comunale di Urbino, insieme alla Provincia di Pesaro e Urbino hanno contattato il compartimento di Zona dell'ANAS ed a seguito di tali incontri è stata prospettata la volontà di realizzare un progetto di adeguamento dell'attuale svincolo esistente sulla Strada Statale , in tempi compatibili con quelli del presente progetto di intervento permettendo, facendo richiesta per i fondi necessari ai canali di finanziamento in via di definizione a livello nazionale per il PNRR; pertanto la volontà delle Amministrazioni coinvolte è quella di migliorare la situazione del traffico già esistente nell'abitato di Casinina eliminando la problematica del passaggio obbligato dei mezzi pesanti all'interno del centro abitato. Le indicazioni sopra riportate sono evidenziate nell'elaborato grafico Tav. A.10.

## **2.2 AREE DESTINATE A PARCO PUBBLICO**

Il verde pubblico è stato inserito, sia lungo la strada provinciale Tavoletana che lungo la strada comunale ex provinciale Fogliense ed inoltre anche in una porzione posta sul lato che guarda verso l'abitato di Casinina di Sassocorvaro Auditore. In tale modo si ottempera alle indicazioni delle norme del PRG che prescrivono effetti di schermatura e mitigazione degli opifici da realizzare. Maggiori indicazioni a tale riguardo sono riportate nell'elaborato grafico Tav. A.04 "Planimetria sistemazioni aree a verde".

## **2.3 EDIFICI PRODUTTIVI**

All'interno del lotto unico si prevede la realizzazione di n. 2 tipologie edilizie distinte :

- Blocco A costituito da un opificio posto su di un unico livello, destinato alla produzione, magazzino e movimentazione merci, che sarà suddiviso in n. 4 unità produttive separate ma comunicanti tra di loro mediante tettoie metalliche di copertura o sbalzi laterali; la superficie coperta complessiva del blocco A risulta pari a 27141,25 mq;
- Blocco B costituito dalla palazzina uffici – esposizione costituito da un volume unico che si sviluppa su di n. 3 livelli; tale costruzione risulta ubicata ad una quota di circa -4,00 ml rispetto al livello dell'opificio.

La necessità di realizzare la sistemazione del lotto unico su due livelli deriva dalla volontà di ridurre al minimo i volumi di movimentazione del terreno in sterro e riporto, cercando di compensare al massimo tali volumi all'interno dell'area di intervento.

## **2.4 OPERE DI SOSTEGNO DELIMITAZIONE SPAZI PUBBLICI DA QUELLI PRIVATI**

La delimitazione del parcheggio pubblico dalla proprietà privata, avviene mediante un salto di quota , di altezza variabile, sostenuto da muro di sostegno in c.c.a , con fondazione del tipo superficiale ed altezza variabile, in funzione del dislivello esistente da punto a punto.

L'opera di sostegno è dimensionata secondo la vigente normativa D.M. 17-01-2018 e successiva circolare n. 7/2019 con relativo deposito presso il Servizio Sismico della Regione Marche.

Pertanto le verifiche dell'opera comprenderanno :

- verifiche geotecniche ( verifica di scivolamento,verifica di ribaltamento,verifica portanza, verifica di stabilità globale del complesso muro-terreno)
- verifiche strutturali considerando come carichi permanenti agenti le spinte del terreno, come carichi accidentali un carico distribuito pari a 2000 kg/mq e come carico sismico l'azione inerziale sull'opera e gli incrementi di spinta del terreno in fase sismica)

Tali verifiche saranno condotte sulla base dei parametri geotecnici e sismici per la zona oggetto di intervento contenuti nell'allegata relazione geologica e geotecnica.

## **2.5 DATI TECNICI DELL'INTERVENTO**

Superficie area di intervento	mq. 73.651,00
<b>Parco pubblico ( area verde puibblico )</b>	<b>mq. 7.516,00 &gt; 7.500,00</b>
<b>Parcheggio pubblico e spazi di manovra</b>	<b>mq. 4.925,00 &gt; 3.500,00</b>
Superficie a marciapiede	mq. 1.255,00
Verde privato	mq. 3.987,00
<b>Superficie lorda max ( 27.145,25 + 2.700 ) mq</b>	<b>mq. 29.841,25 &lt; 30.000 mq</b>

## **3.0 IMPIANTI A RETE**

L'insediamento con lotto unico, comporta la semplificazione degli impianti a rete che non si inseriscono all'interno dell'area oggetto di intervento con ramificazioni varie, per la mancanza di viabilità pubblica interna.

## **3.1 RETE FOGNATURA ACQUE NERE**

I riferimenti esecutivi sono riportati nella TAV.A06a-06b dove possiamo rilevare quanto segue :

- pozzetto di innesto all'uscita della lottizzazione sul quale arriva la tubazione in PVC D=315 mm che convoglia gli scarichi di tutta la lottizzazione



- dal pozzetto di innesto parte una tubazione in PVC D= 315 mm che con pendenza variabile nei diversi tratti dello sviluppo complessivo del tracciato arriva al depuratore della località Casinina di Sassocorvaro Auditore
- i pozzetti intermedi sono realizzati in c.c.a gettati in opera ed hanno altezze diverse in funzione dell'ubicazione lungo il tracciato
- lo sviluppo altimetrico della tubazione è tale da arrivare ad una quota più bassa rispetto a quella del depuratore , pertanto prima di esso è prevista una stazione di pompaggio costituita da elettropompa ad immersione con impianto di allarme in caso di malfunzionamento.

Per determinare il diametro della tubazione della rete acque nere è stato eseguito il seguente procedimento di calcolo, basato sul numero degli abitanti equivalenti insediabili con il presente intervento urbanistico.

Tenuto presente che i dati di progetto sono i seguenti :

- superficie massima che si realizzerà con l'intervento in progetto è di 29841,25 mq
- si considerano insediabili 1 dipendente ogni 100 mq di superficie realizzabile
- si considera 1 abitante equivalente ogni 5 dipendenti abbiamo quanto segue

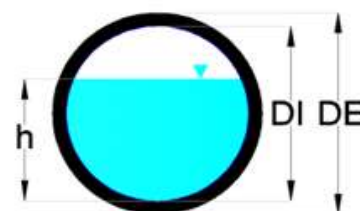
Numero di dipendenti insediabili =  $29841,25 / 100 = 298,41$

Numero di abitanti equivalenti =  $298,41 / 5 = 59,68$  arrotondato a 60

Ipotizzando un consumo procapite di 250 litri per abitante equivalente avremo un consumo complessivo di :

$Q = 60 * 250 = 15000$  litri che pensiamo distribuiti nelle otto ore di lavoro e quindi avremo una portata richiesta in litri al secondo pari a :  $q = 15000 / ( 8*60*60 ) = 0,52$  litri / secondo tale valore risulta facilmente ottenibile con tubi in PVC di piccole dimensioni diametro esterno di 90 mm e diametro interno pari a 84,4 mm con pendenza minima del 0,5%, come si evince dal calcolo di seguito indicato

Pendenza	i	<b>0.5</b>	%	0.005	m/m
Diametro interno	DI	<b>84.4</b>	mm	8.44	cm
Grado di riempimento	h/DI	<b>33</b>	%	0.33	m/m
Altezza di riempimento	h	<b>27.852</b>	mm	2.7852	cm
Superficie bagnata	S	<b>0.002</b>	m <sup>2</sup>	16	cm <sup>2</sup>
Perimetro bagnato	P	<b>0.10</b>	m	10	cm
Raggio idraulico	R <sub>II</sub>	<b>0.016</b>	m	1.6	cm



Coefficienti di scabrezza			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
$\chi = K_s$	$\chi = 87 / \left(1 + \frac{\gamma_B}{\sqrt{R_H}}\right)$	$\chi = 100 / \left(1 + \frac{m_K}{\sqrt{R_H}}\right)$	$\chi = 1/n$
$K_s$	$\gamma_B$	$m_K$	$n$
m <sup>1/3</sup> /s	m <sup>1/2</sup>	m <sup>1/2</sup>	s/m <sup>1/3</sup>
<b>95</b>	<b>0.11</b>	<b>0.17</b>	<b>0.0105</b>

Velocità media: formula di Chezy

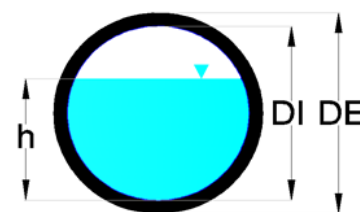
$$v = \chi \sqrt{R_H i}$$

Velocità			
m/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
<b>0.419</b>	<b>0.408</b>	<b>0.374</b>	<b>0.419</b>

Portata			
l/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>

Infatti con tale tubazione si ottiene una portata minima di 0,6 l/sec > 0,52 l/sec valore questo strettamente necessario. A seguito dei colloqui con i tecnici dell'Ente Gestore del servizio Acque nere , Marche Multiservizi, è stato deciso di utilizzare invece un diametro esterno minimo di 315 mm che ha un diametro interno di 296,6 mm che ci permette di ottenere una portata ammissibile , con un grado di riempimento pari al 33% , pendenza minima do 0,5% pari a 15,8 l/sec come risulta dal calcolo di seguito riportato.

Pendenza	i	<b>0.5</b>	%	0.005	m/m
Diametro interno	DI	<b>296.6</b>	mm	29.66	cm
Grado di riempimento	h/DI	<b>33</b>	%	0.33	m/m
Altezza di riempimento	h	<b>97.878</b>	mm	9.7878	cm
Superficie bagnata	S	<b>0.020</b>	m <sup>2</sup>	199	cm <sup>2</sup>
Perimetro bagnato	P	<b>0.36</b>	m	36	cm
Raggio idraulico	R <sub>II</sub>	<b>0.055</b>	m	5.5	cm



Coefficienti di scabrezza			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
$\chi = K_s$	$\chi = 87 / \left(1 + \frac{\gamma_B}{\sqrt{R_H}}\right)$	$\chi = 100 / \left(1 + \frac{m_K}{\sqrt{R_H}}\right)$	$\chi = 1/n$
$K_s$	$\gamma_B$	$m_K$	$n$
m <sup>1/3</sup> /s	m <sup>1/2</sup>	m <sup>1/2</sup>	s/m <sup>1/3</sup>
<b>95</b>	<b>0.11</b>	<b>0.17</b>	<b>0.0105</b>

Velocità media: formula di Chezy

$$v = \chi \sqrt{R_H i}$$

Velocità			
m/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
0.969	0.979	0.959	0.969

Portata			
l/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
19.3	19.5	19.1	19.3

La tubazione diametro esterno 315 mm ed interno 296,6 mm adottata risulta ampiamente idonea. Per quanto riguarda il sollevamento, sarà necessario utilizzare una pompa di sollevamento con portata minima di 16 litri al secondo con una tubazione in PEAD PN10.

### **3.2 RETE FOGNATURA ACQUE BIANCHE**

I riferimenti esecutivi sono riportati nella TAV.A05.a dove è riportata una planimetria generale con foto satellitare e l'ubicazione del tracciato della linea della fognatura acque bianche, nella quale sono indicati due ingrandimenti A e B e TAV. A05.b dove sono riportati i profili longitudinali della linea. Complessivamente la linea acque bianche si sviluppa in :

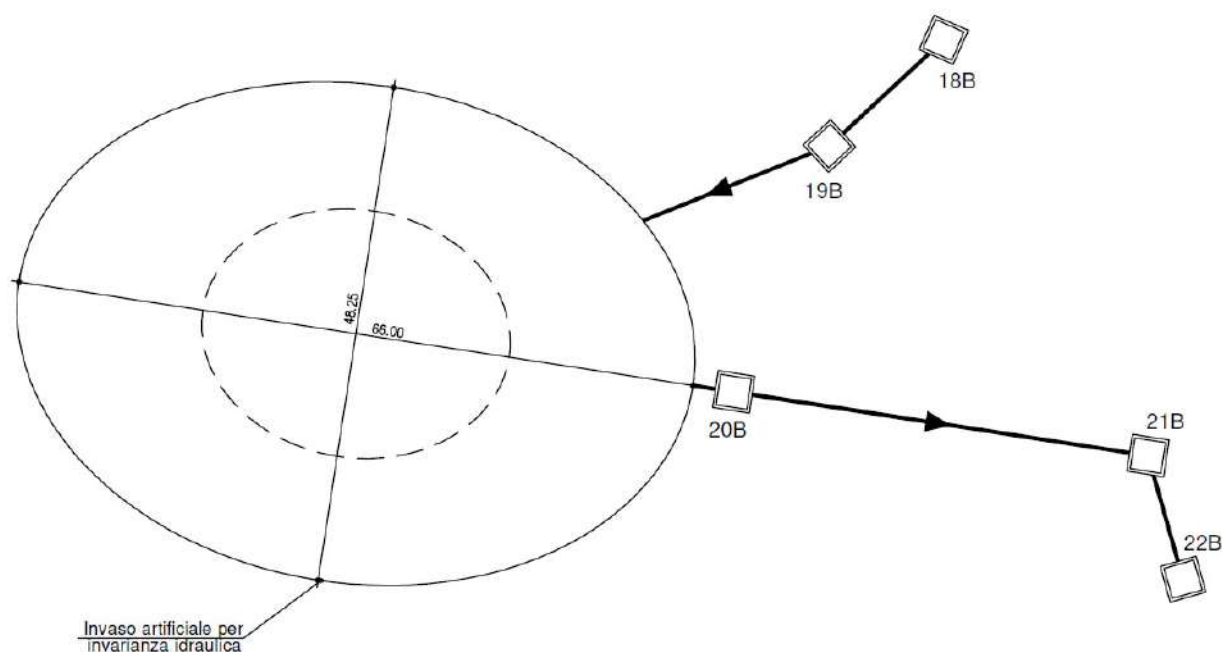
- un primo tratto all'interno del parcheggio pubblico che si raccorda con la linea di uscita dal lotto nel pozzetto 13B , proseguendo a valle fino a giungere nella depressione di accumulo per invarianza idraulica , realizzata su di un terreno esterno al lotto di intervento ma di proprietà della ditta lottizzante Green Power Systems s.r.l.;
- un secondo tratto che partendo dall'uscita della depressione di accumulo viene indirizzato al di sotto della strada statale in corrispondenza del sottopasso esistente e poi si innesta in un fosso a cielo aperto che si sviluppa fino all'arrivo sul fiume Foglia dove viene scaricata l'acqua in arrivo durante gli eventi piovosi.

Sul pozzetto 12B ( evidenziato nell'ingrandimento B ) posizionato all'estremità del parcheggio in corrispondenza dell'ingresso agli uffici, si immette una tubazione in PEAD corrugato del diametro esterno di 925 mm e diametro interno di 800 mm classe SN8 , con pendenza minima di 1,2% che raccoglie tutte le acque delle zone impermeabili interne al lotto e che va poi a confluire, dopo l'uscita dal pozzetto 12B nel pozzetto di raccordo 13B. All'interno del parcheggio pubblico è prevista la posa di una tubazione in PEAD corrugato diametro esterno 315 mm e diametro interno 272 mm con pendenza 1% classe SN8 per la raccolta di acque bianche provenienti dalle caditoie stradali , le quali sono allacciate mediante tubo in PEAD corrugato diametro esterno 160 mm e diametro interno di 137 mm

classe SN8 con pendenza dell'1%. I pozzetti utilizzati per le caditoie stradali hanno dimensioni di 50x50 cm dotati di griglia in ghisa della classe D400, mentre i pozzetti di linea su cui si allacciaio le caditoie hanno dimensioni 80x80 cm , coperchio in cemento e botola in ghisa della classe D400. La tubazione di raccolta delle acque del parcheggio, del diametro esterno di 315 mm si immette sempre nel pozzetto di raccordo 13B.

Dopo il pozzetto 13B abbiamo :

- un primo tratto di tubazione in PEAD corrugato del diametro esterno di 1000 mm e diametro interno di 852 mm classe SN8 , con pendenza pari al 10% fino al pozzetto 14B,
- un secondo tratto dal pozzetto 14B al 15B, posto al di sotto della sede stradale con lo stesso tubo corrugato ma pendenza minima pari all'1% ;
- a seguire , fino ad arrivare alla depressione di accumulo, ci sono tratti con la stessa tuazione in PEAD corrugato e con pendenze che variano da un minimo del 5% ad un massimo del 15%;
- La depressione di accumulo, realizzata su terreno di proprietà della ditta lottizzante, ha un volume a forma di tronco di cono a base ellittica pari a mc. 2270,77 maggiore del volume derivante dal calcolo della invarianza idraulica di seguito riportato ; nella figura seguente è indicata la forma geometrica della depressione per invarianza idraulica



Di seguito al calcolo del volume di invfarianza si riporta anche il calcolo del diametro massimo della strozzatura di fondo necessaria nella depressione naturale; avendo utilizzato un diametro interno di 172,00 mm che risulta inferiore al valore massimo di 172,69 mm , la condotta adottata in PEAD del diametro esterno di 200 mm e diametro interno di 172 mm risulta idonea.

### CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA

(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)

Superficie territoriale =  mq

**ANTE OPERAM**

Superficie impermeabile esistente =  mq

Imp° = 0.00

Superficie permeabile esistente =  mq

Per° = 1.00

Imp°+Per° = 1.00

inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto

inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.

inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.

corretto: risulta pari a 1

**POST OPERAM**

Superficie impermeabile di progetto =  mq

Imp = 0.84

Superficie permeabile progetto =  mq

Per = 0.16

Imp+Per = 1.00

inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.

inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.

corretto: risulta pari a 1

### INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA

Superficie trasformata/livellata =  mq

I = 1.00

Superficie agricola inalterata =  mq

P = 0.00

I+P = 1.00

inserire la superficie di tutte le aree non agricole di progetto. Compresa aree verdi

inserire la superficie agricola di progetto (ovvero la superficie agricola inalterata)

corretto: risulta pari a 1

### CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\phi^{\circ} = 0.9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0.2 \times \text{Per}^{\circ} = 0.9 \times 0.00 + 0.2 \times 1.00 = 0.20 \quad \phi^{\circ}$$

$$\phi = 0.9 \times \text{Imp} + 0.2 \times \text{Per} = 0.9 \times 0.84 + 0.2 \times 0.16 = 0.78 \quad \phi$$

### CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$W = w^{\circ} (f/f^{\circ})^{(1.1-n)} - 15 I - w^{\circ} P = 50 \times 6.26 - 15 \times 1.00 - 50 \times 0.00 = 298.20 \text{ mc/ha} \quad w$$

$$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)} = 298.20 \times 73,651 : 10,000 = \boxed{2,196.30 \text{ mc}} \quad W$$

### DIMENSIONAMENTO STROZZATURA

Portata amm.le (Qagr.=10 l/sec/ha\* Perm<sub>0</sub>+90l/sec/ha\*Imp<sub>0</sub>)

l/sec

portata ammissibile effluente al ricettore

Battente massimo h

m

inserire il valore **di progetto (calcolato esplicitamente in relazione)** del battente sopra l'asse della strozzatura

**DN max condotta di scarico**

mm

Si adotta condotta DN

mm

inserire il diametro della condotta scelta, che deve essere inferiore a DN max. Si consente un minimo funzionale DN 125

Portata uscente con la condotta adottata

73.10 l/sec

Riportiamo di seguito il calcolo per lo sviluppo del volume della depressione di invarianza pari a 2270,77 > 2196.30 mc.

## CALCOLO DELL'INVASO PER L'INVARIANZA IDRAULICA

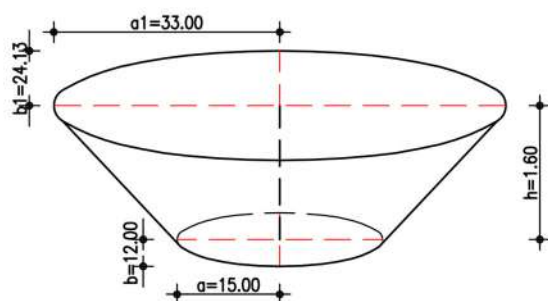
### Dati Tronco di cono a base ellittica

h=	1,60 mt
$\pi$ =	3,141592654
a =	15,00 mt
b =	12,00 mt
a1 =	33,00 mt
b1 =	24,13 mt

### Calcolo

$$V = \text{Volume} = (\pi \times h) / 6 \times (2 \times (a \times b + a1 \times b1) + a \times b1 + a1 \times b) =$$

$$= (\pi \times 1.60) / 6 \times (2 \times (15.00 \times 12.00 + 24.13 \times 33.00) + 15 \times 24.13 + 33.00 \times 12) = \mathbf{2270,77 \text{ mc}}$$



In uscita dalla depressione di accumulo, è previsto un troppo pieno, costituito da tubazione in PEAD corrugato del diametro esterno di 935 mm ed interno di 782 mm classe SN8 con pendenza pari all' 1,2%, che si innesta, insieme alla tubazione di scarico di fondo del diametro di 200 mm nel pozzetto 20B; da tale pozzetto parte il tubo corrugato del diametro esterno di 925 mm ed interno di 782 mm classe SN8 con pendenza pari all' 1,2%, che arriva nel pozzetto 21B; da tale pozzetto è previsto un piccolo tratto con aumento della pendenza fino ad arrivare al pozzetto 22B posto prima del sottopasso della strada statale; dal pozzetto 22B inizia la parte finale interrata della tubazione corrugata fino ad arrivare nel pozzetto 23B da cui la tubazione scarica sul fosso a cielo aperto da realizzare con sezione trapezia avente base maggiore di 2,50 ml, base minore di 0,50 ml ed altezza di 1,00 ml che con una pendenza pari all'1% ci garantisce una portata pari a 1411 l/sec maggiore di quella richiesta pari a quella derivante dal calcolo dell'invarianza idraulica di 610,08 litri/sec.

Di seguito si riportano i calcoli delle portate per le diverse tipologie di tubazione utilizzate:

- tubo diametro esterno 160 mm ed interno di 137 mm per le caditoie stradali

- tubo diametro esterno 315 mm ed interno di 272 mm la tubazione di raccolta di tutte le caditoie stradali
- tubo diametro esterno 1000 mm ed interno 852 mm in uscita dal lotto di intervento
- tubo del diametro esterno 1000 mm ed interno 852 mm ,con pendenza minima 1% posto al di sotto della sede stradale;
- fosso a cielo aperto

## VERIFICA DIAMETRO TUBAZIONE DI RACCOLTA SINGOLA CADITOIA STRADALE

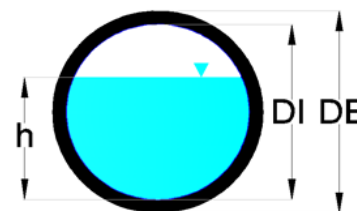
Ogni caditoia ha un'area di influenza di circa mq.  $14 \times 14 = 196$  mq che determina un volume d'acqua di 7,09 mc di acqua piovana in 2 ore( corrispondente a 7090 litri in due ore ) pertanto avremo che la portata della tubazione dovrà essere pari a :

$$Q = 7096 / ( 2 \times 60 \times 60 ) = 0,985 \text{ litri/sec.}$$

In accordo con la ditta Committente , favore di sicurezza, tenuto conto degli eventi estremi che potrebbero verificarsi, si adotta una tubazione in PEAD corrugato con diametro esterno di 160 mm e diametro interno 137 mm classe SN8 ,con una pendenza minima dell'1% e grado di riempimento del 50% che permette di avere una portata minima di 7,1 litri/sec ; pertanto essendo la portata richiesta pari a 0,985 l/sec e la portata del tubo previsto è pari a 7,1 l/sec , la VERIFICA RISULTA SODDISFATTA.

Di seguito si riporta il calcolo della portata per il tubo in esame.

Pendenza	i	<b>1</b>	%	0.01	m/m
Diametro interno	DI	<b>137</b>	mm	13.7	cm
Grado di riempimento	h/DI	<b>50</b>	%	0.5	m/m
Altezza di riempimento	h	<b>68.5</b>	mm	6.85	cm
Superficie bagnata	S	<b>0.007</b>	m <sup>2</sup>	74	cm <sup>2</sup>
Perimetro bagnato	P	<b>0.22</b>	m	22	cm
Raggio idraulico	R <sub>H</sub>	<b>0.034</b>	m	3.4	cm



Coefficienti di scabrezza			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
$\chi = K_s$	$\chi = 87 / \left( 1 + \frac{\gamma_B}{\sqrt{R_H}} \right)$	$\chi = 100 / \left( 1 + \frac{m_K}{\sqrt{R_H}} \right)$	$\chi = 1 / n$
$K_s$	$\gamma_B$	$m_K$	$n$
m <sup>1/3</sup> /s	m <sup>1/2</sup>	m <sup>1/2</sup>	s/m <sup>1/3</sup>
<b>95</b>	<b>0.11</b>	<b>0.17</b>	<b>0.0105</b>

Velocità media: formula di Chezy

$$v = \chi \sqrt{R_H i}$$

Velocità			
m/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
<b>1.002</b>	<b>1.010</b>	<b>0.965</b>	<b>1.002</b>

Portata			
l/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
<b>7.4</b>	<b>7.4</b>	<b>7.1</b>	<b>7.4</b>



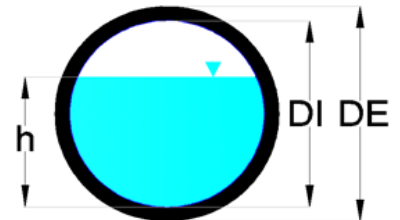
## VERIFICA DIAMETRO TUBAZIONE DI RACCOLTA DI TUTTE LE CADITOIE

La superficie destinata a parcheggio pubblico, comprese le aree di manovra, risulta pari a mq. 4925,00 che determina un volume d'acqua piovana da smaltire di 178,04 mc in 2 ore ( corrispondente a 178040 litri in 2 ore ), pertanto avremo che la portata della tubazione dovrà essere pari a :  $Q = 178040 / ( 2*60*60 ) = 24,73$  litri/sec.

In accordo con la ditta Committente , a favore di sicurezza, tenuto conto degli eventi estremi che potrebbero verificarsi, si adotta una tubazione in PEAD corrugato con diametro esterno di 315 mm e diametro interno 272 mm classe SN8 ,con una pendenza minima dell'1% e grado di riempimento del 50% che permette di avere una portata minima di 45,9 litri/sec ; pertanto essendo la portata richiesta pari a 24,73 l/sec e la portata del tubo previsto è pari a 45,9 l/sec ,la VERIFICA RISULTA SODDISFATTA.

Di seguito si riporta il calcolo della portata per il tubo in esame.

Pendenza	i	<b>1</b>	%	0.01	m/m
Diametro interno	DI	<b>272</b>	mm	27.2	cm
Grado di riempimento	h/DI	<b>50</b>	%	0.5	m/m
Altezza di riempimento	h	<b>136</b>	mm	13.6	cm
Superficie bagnata	S	<b>0.029</b>	m <sup>2</sup>	291	cm <sup>2</sup>
Perimetro bagnato	P	<b>0.43</b>	m	43	cm
Raggio idraulico	R <sub>H</sub>	<b>0.068</b>	m	6.8	cm



Coefficients di scabrezza			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
$\chi = K_s$	$\chi = 87 / \left( 1 + \frac{\gamma_B}{\sqrt{R_H}} \right)$	$\chi = 100 / \left( 1 + \frac{m_K}{\sqrt{R_H}} \right)$	$\chi = 1/n$
$K_s$	$\gamma_B$	$m_K$	$n$
m <sup>1/3</sup> /s	m <sup>1/2</sup>	m <sup>1/2</sup>	s/m <sup>1/3</sup>
<b>95</b>	<b>0.11</b>	<b>0.17</b>	<b>0.0105</b>

Velocità media: formula di Chezy

$$v = \chi \sqrt{R_H i}$$

Velocità			
m/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
<b>1.583</b>	<b>1.596</b>	<b>1.579</b>	<b>1.583</b>

Portata			
l/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
<b>46.0</b>	<b>46.4</b>	<b>45.9</b>	<b>46.0</b>

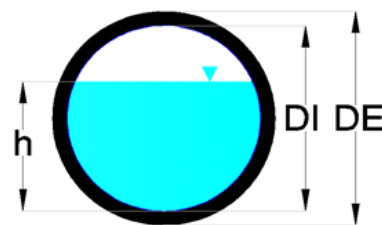
## VERIFICA TUBO IN USCITA DAL LOTTO DI INTERVENTO

La superficie impermeabile complessiva del lotto di intervento è pari a 61516,75 mq e si determina un volume di acqua piovana da smaltire di 2196,30 mc in 2 ore ( corrispondente a 2.196.300 litri in 2 ore ), pertanto avremo che la portata della tubazione dovrà essere pari a :  $Q = 2.196.300 / ( 2*60*60 ) = 305$  litri/secondo

In accordo con la ditta Committente , a favore di sicurezza, tenuto conto degli eventi estremi che potrebbero verificarsi, si adotta una tubazione in PEAD corrugato del diametro esterno di 1000 mm ed interno di 852 mm con pendenza dell'1% e grado di riempimento del 40% che permette di avere una portata minima di 629,5 l/sec; pertanto essendo la portata richiesta pari a 305 l/sec e la portata del tubo previsto è pari a 629,5 l/sec , la VERIFICA RISULTA SODDISFATTA.

Di seguito si riporta il calcolo della portata per il tubo in esame.

Pendenza	i	<b>1</b>	%	0.01	m/m
Diametro interno	DI	<b>852</b>	mm	85.2	cm
Grado di riempimento	h/DI	<b>40</b>	%	0.4	m/m
Altezza di riempimento	h	<b>340.8</b>	mm	34.08	cm
Superficie bagnata	S	<b>0.213</b>	m <sup>2</sup>	2130	cm <sup>2</sup>
Perimetro bagnato	P	<b>1.17</b>	m	117	cm
Raggio idraulico	R <sub>H</sub>	<b>0.183</b>	m	18.3	cm



Coefficienti di scabrezza			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
$\chi = K_s$	$\chi = 87 / \left( 1 + \frac{\gamma_B}{\sqrt{R_H}} \right)$	$\chi = 100 / \left( 1 + \frac{m_K}{\sqrt{R_H}} \right)$	$\chi = 1/n$
$K_s$	$\gamma_B$	$m_K$	$n$
m <sup>1/3</sup> /s	m <sup>1/2</sup>	m <sup>1/2</sup>	s/m <sup>1/3</sup>
<b>95</b>	<b>0.11</b>	<b>0.17</b>	<b>0.0105</b>

Velocità media: formula di Chezy

$$v = \chi \sqrt{R_H i}$$

Velocità			
m/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
<b>3.057</b>	<b>2.956</b>	<b>3.056</b>	<b>3.057</b>

Portata			
l/s			
Strickler	Bazin	Kutter	Manning
<b>651.0</b>	<b>629.5</b>	<b>650.8</b>	<b>651.0</b>

### VERIFICA TUBO POSTO AL DI SOTTO ATTRAVERSAMENTO STRADALE

Tale tratto di tubazione deve trasportare sia la quantità di acqua piovana in uscita dal lotto che quella dal parcheggio pubblico, pertanto dovremo sommare le due portate già dimensionate e pari a :

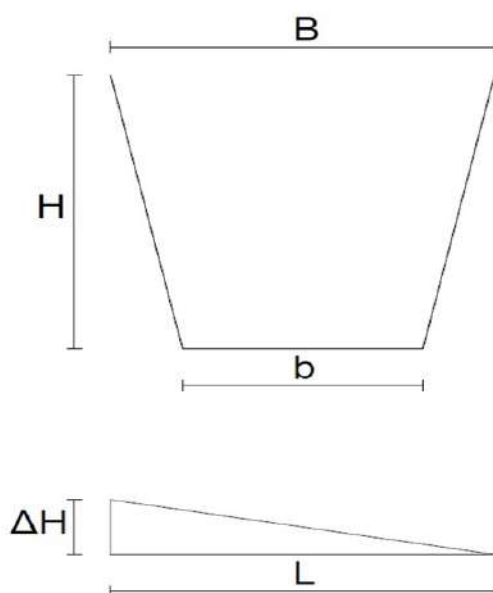
$$q_1 = 305 \text{ litri/sec} ; q_2 = 24,73 \text{ litri/sec} ; q_{tot.} = 329,73$$

In accordo con la ditta Committente , a favore di sicurezza, tenuto conto degli eventi estremi che potrebbero verificarsi, si adotta una tubazione in PEAD corrugato del diametro esterno di 1000 mm ed interno di 852 mm con pendenza dell'1% e grado di riempimento del 40% che permette di avere una portata minima di 629,5 l/sec; pertanto essendo la portata richiesta pari a 339,73 l/sec e la portata del tubo previsto è pari a 629,5 l/sec , la VERIFICA RISULTA SODDISFATTA.

Gli altri tratti di tubazione, fino ad arrivare alla depressione di invarianza idraulica, avendo lo stesso diametro del tubo e pendenza maggiore , avrà sicuramente una capacita di portata superiore e quindi risultano automaticamente tutti verificati.

### VERIFICA FOSSO A CIELO APERTO

#### FOSSO STRADALE – SEZIONE TRAPEZIA



CANALE TRAPEZIO	b =	0.5 m
	B =	2.5 m
	h =	1 m
PENDENZA	ΔH =	1.7 m
	L =	300 m
	i =	0.01 %
COEFF. GAUKLER-STRICKLER	c =	20 m <sup>1/3</sup> /s <sup>-1</sup>
AREA	A =	1.5 mq
PERIMETRO BAGNATO	P =	3.33 m
RAGGIO IDRAULICO	R =	0.45 m
VELOCITÀ	V =	1.18 m/s
PORTATA FOSSO STRADALE	Q <sub>Fosso</sub> =	1411 l/s

La portata richiesta è pari a 610,08 l/sec e la portata del fosso pari a 1411 l/sec pertanto la VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

### **3.3 RETE IDRICA**

I riferimenti esecutivi per la rete idrica sono riportati nella TAV.A07 dove possiamo rilevare sia la rete pre esistente che quella di progetto a seguito dell'intervento urbanistico proposto.

A seguito di accordi con l'Ente gestore del servizio Marche Multiservizi, si è deciso di attuare i seguenti interventi di miglioramento della rete esistente:

- dismissione di un tratto di condotta idrica esistente in PEAD diametro 40 mm

( indicata con linea tratteggiata nella TAV. A07 ) che parte dal primo ponte esistente uscendo dal centro abitato della località Casinina di Sassocorvaro Auditore fino ad arrivare al secondo ponte

- realizzazione di un nuovo tratto di condotta idrica con tubazione in PEAD Pe100 del diametro 63 mm PN16 in sostituzione del tratto dismesso , oltre ai relativi allacci alle abitazioni esistenti
- realizzazione di un secondo nuovo tratto di rete idrica con tubazione in PEAD PE100 del diametro di 63 mm che partendo dalla valvola esistente posta sulla tubazione esistente in PEAD diametro 63 mm , ubicata in prossimità del bivio per la strada provinciale Tavoletana, si estende fino all'ingresso al lotto oggetto di intervento con relativo stacco di allaccio.

La scelta degli interventi da realizzare e dei diametri da utilizzare è scaturita a seguito di incontro con i tecnici dell'Ente Gesore Marche Multiservizi.

Pertanto per tale rete non si procede ad un dimensionamento idraulico analitico.

Nella tavola grafica di riferimento sono indicati i particolari esecutive per la posa delle condotte e dei relativi pozzetti.

### **3.4 RETE GAS METANO**

I riferimenti esecutivi per la rete idrica sono riportati nella TAV.A08 dove possiamo rilevare sia la rete gas pre esistente che quella di progetto a seguito dell'intervento urbanistico proposto.

La rete gas esistente è ubicata sulla strada comunale ( ex strada provinciale Fogliense ); in prossimità del bivio per Tavoleto si intercetta la condotta del gas esistente e si estende con un nuovo braccio costituito da tubo in acciaio rivestito del diametro esterno 250 mm fino ad arrivare all'ingresso del lotto di intervento, dove si realizza l'allaccio al lotto di progetto mediante una tubazione in acciaio diametro esterno 100 mm , mentre si predispone un tappo al termine della linea principale in modo di poter continuare.

La scelta degli interventi da realizzare e dei diametri da utilizzare è scaturita a seguito di incontro con i tecnici dell'Ente Gesore Marche Multiservizi. Pertanto per tale rete non si procede ad un dimensionamento analitico. Nella tavola grafica di riferimento sono indicati i particolari esecutive per la posa delle condotte e dei relativi pozzetti.

### **3.5 RETE TELEFONICA**

I riferimenti esecutivi per la rete telefonica sono riportati nella TAV.A10 dove possiamo rilevare sia la rete pre esistente che quella di progetto a seguito dell'intervento urbanistico

proposto. In prossimità del bivio per la strada provinciale Tavoletana, è presente un pozzetto sul quale si realizza il collegamento per estendere la linea lungo la strada provinciale per Tavoletto fino ad arrivare all'ingresso del lotto oggetto di intervento, tale estensione viene realizzata mediante messa in opera di tubo in PEAD corrugato, per cavidotti, diametro esterno 125 mm e pozzetti prefabbricati in cemento delle dimensioni 40x40 cm. Nella tavola grafica di riferimento sono indicati i particolari esecutive per la posa delle condotte e dei relativi pozzetti.

### **3.6 RETE ENEL**

I riferimenti esecutivi per la rete telefonica sono riportati nella TAV.A09 dove possiamo rilevare la rete di progetto a seguito dell'intervento urbanistico proposto.

A seguito di incontro con il tecnico dell'Ente Gestore, è stata prevista la realizzazione di una Cabina Enel per la trasformazione che viene posizionata nella parte alta del parcheggio pubblico a confine con il verde privato. Tale posizionamento deriva dal fatto che la cabina deve essere raggiungibile per le operazioni di manutenzione da suolo pubblico.

E' stato inoltre concordato di posare n. 2 pozzetti prefabbricati in c.l.s dai quali partono n. 2 tubi in PEAD corrugato D=160 mm e che arrivano fino al limite del comparto di intervento; sarà a carico dell'Ente Gestore il conseguente collegamento della cabina con il primo palo di media tensione che si trova nelle vicinanze del lotto oggetto di intervento.

Nella tavola grafica di riferimento sono indicati i particolari esecutive per la posa delle condotte e dei relativi pozzetti.

### **3.7 RETE PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

I riferimenti esecutivi della rete di pubblica illuminazione sono riportati nell'elaborato grafico TAV. E01 e relazione E.RT dove possiamo rilevare quanto segue :

- messa in opera di n. 15 punti luce costituiti da pali in acciaio di altezza fuori terra di 9,00 ml e corpi illuminanti a Led per illuminare la viabilità di accesso alla lottizzazione ( strada di accesso , parcheggi e spazi di manovra );
- messa in opera di n. 21 punti luce costituiti da pali in acciaio di altezza fuori terra di 4,00 ml e corpi illuminanti a led , per illuminare il percorso pedonale.

L'intervento è progettato nel rispetto dei livelli illuminotecnici minimi relativi alle varie tipologie di strade, inoltre le dimensioni e la forma dei sostegni sono conformi alle Norme UNI-EN 40. Per ciò che riguarda l'efficienza energetica e la riduzione dei consumi, in riferimento alla norma UNI EN 13207.2:2016 parte 7 , gli apparecchi saranno dotati di

regolazione della luminosità ( mezzanotte virtuale ); tale sistema abbassa l'intensità luminosa nelle ore centrali della notte e nei periodi di minor traffico veicolare.

Nella tavola grafica di riferimento sono indicati i particolari esecutive per la posa delle condotte e dei relativi pozzetti.

## **OPERE DI SOSTEGNO PER DELIMITAZIONE SPAZI PUBBLICI DA QUELLI PRIVATI**

La delimitazione del parcheggio pubblico dalla proprietà privata, avviene mediante un salto di quota , di altezza variabile, sostenuto da muro di sostegno in c.c.a , con fondazione del tipo superficiale ed altezza variabile, in funzione del dislivello esistente da punto apunto.

L'opera di sostegno è dimensionata secondo la vigente normativa D.M. 17-01-2018 e successiva circolare n. 7/2019 con relativo deposito presso il Servizio Sismico della Regione Marche.

Pertanto le verifiche dell'opera comprenderanno :

- verifiche geotecniche ( verifica di scivolamento,verifica di ribaltamento,verifica portanza, verifica di stabilità globale del complesso muro-terreno)
- verifiche strutturali considerando come carichi permanenti agenti le spinte del terreno, come carichi accidentali un carico distribuito pari a 2000 kg/mq e come carico sismico l'azione inerziale sull'opera e gli incrementi di spinta del terreno in fase sismica )

Tali verifiche saranno condotte sulla base dei parametri geotecnici e sismici per la zona oggetto di intervento contenuti nell'allegata relazione geologica e geotecnica.

#### 4.0 VERIFICHE DEI DATI TECNICI DI INTERVENTO

	DI PROGETTO	DATI DA P.R.G.
<b>VERIFICA STANDARD URBANISTICI</b>		
SUPERFICE VERDE PUBBLICO	mq. 7.516,00	> mq. 7.500,00
PARCHEGGI PUBBLICI E SPAZI DI MANOVRA	mq. 4.925,00	> mq. 3.000,00
<hr/>		
TOT. STANDARD =	mq.12.441,00	> mq.10.500,00
DI CUI Posizionata al di fuori della fascia di rispetto stradale	mq 8.490,00	> mq. 7.365,10
<hr/>		
<b>VERIFICA SUPERFICIE UTILE LORDA MAX</b>		
EDIFICIO "A"	mq.27.141,25	
EDIFICIO "B" (n°3 piani da mq.900)	mq. 2.700,00	
<hr/>		
TOT. S.U.L. =	mq.29.841,25	< mq.30.000,00

Tutte le verifiche sugli indici urbanistici risultano soddisfatte.

Lunano, Ottobre 2022

#### I Tecnici

Ing. Ceregini Claudio  
*Firmato Digitalmente*

Geom. Enrico Dominici  
*Firmato Digitalmente*