

COMUNE DI BRUSCIANO
(Città Metropolitana di Napoli)

Piano Urbanistico Attuativo - C.E.R. 3 – Via Cimitero

PROPRIETARI:

A) RUGGIERO LUIGI nato a POMIGLIANO D'ARCO (NA) il 19/03/1982, Cod. Fisc. RGGLGU82C19G812Y, residente in GUARDAMIGLIO (LO) alla Via Bernardino N°8, in qualità di proprietario del lotto di terreno identificato catastalmente al **Foglio 5 P.IIIa 1763 Mq 1651**, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto con Atto di Compravendita del Notaio Luigi Coppola del 15 Marzo 2002 rep. 54689 registrato a Nola il 28/03/2002 n° 433;

B) ROMANO SALVATORE nato a SAN GENNARO VESUVIANO (NA) il 26/05/1981, Cod. Fisc. RMNSVT81E26H860K, residente in BRUSCIANO (NA) alla Via Giordano Bruno N°98, in qualità di proprietario del lotto di terreno identificato catastalmente al **Foglio 5 P.IIIa 1762 Mq 1882**, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto con Atto di Compravendita del Notaio Luigi Coppola del 15 Marzo 2002 rep. 54689 registrato a Nola il 28/03/2002 n° 433.

C) AURIEMMA ANIELLO nato a BRUSCIANO (NA) il 21/12/1951, Cod. Fisc. RMMNLL51T21B227R, residente in BRUSCIANO (NA) alla Via Quattromani N°20, in qualità di comproprietario per 1/2 del lotto di terreno identificato catastalmente al **Foglio 5 P.IIIa 876 Mq 2000**, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto con Atto di Compravendita del Notaio Salvatore Terracciano del 15 Ottobre 1077 rep. 122303 registrato a Napoli il 26/10/1977 n° 9059/2.

D) AURIEMMA LUIGI nato a BRUSCIANO (NA) il 29/05/1955, Cod. Fisc. RMMLGU55E29B227D, residente in BRUSCIANO (NA) alla Via Quattromani N°26, in qualità di comproprietario per 1/2 del lotto di terreno identificato catastalmente al **Foglio 5 P.IIIa 876 Mq 2000**, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto con Atto di Compravendita del Notaio Salvatore Terracciano del 15 Ottobre 1077 rep. 122303 registrato a Napoli il 26/10/1977 n° 9059/2.

E) LISBO PARRELLA LUIGI nato a BRUSCIANO (NA) il 05/03/1959, Cod. Fisc. LSBLGU59C05B227D, residente in BRUSCIANO (NA) alla Via Guido de Ruggiero N°41; **ESPOSITO TERESA** nata a MARIGLIANO (NA) il 10/05/1959, Cod. Fisc. SPSTRS59E50E955I, residente in BRUSCIANO (NA) alla Via Guido de Ruggiero N°41; comproprietari, ciascuno per 1/3 del lotto di terreno identificato catastalmente al **Foglio 5 P.IIIa 297 Mq 2837**, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto con Atto di Compravendita del Notaio Luigi Caprioli del 11 Aprile 1990 rep. 12071 registrato a Napoli il 20/04/1990 n° 7292/V.

LISBO PARRELLA ANNA nata a BRUSCIANO (NA) il 20/11/1953, Cod. Fisc.

LSBNNA53S60B227L, residente in MILANO (MI) alla Via della Moscova N°49; **D'AMATO GIROLAMO** nato a NAPOLI (NA) il 27/07/1980, Cod. Fisc. DMTGLM80L27F839P, residente in MILANO (MI) alla Via Ferrucci Francesco N°10; **D'AMATO IOLANDA** nata a PIACENZA (PC) il 28/02/1979, Cod. Fisc. DMTLND79B68G535X, residente in MILANO (MI) alla Via Cagnola Luigi N°12; comproprietari, ciascuno per 1/6 del lotto di terreno identificato catastalmente al Foglio 5 P.IIa 297 Mq 2837, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto con Atto di Compravendita del Notaio Luigi Caprioli del 11 Aprile 1990 rep. 12071 registrato a Napoli il 20/04/1990 n° 7292/V e per dichiarazione di Successione registrata al volume 88888 n° 455721 anno 2020

LISBO PARRELLA EMILIA nata a BRUSCIANO (NA) il 22/04/1948, Cod. Fisc. LSBMLE48D62B227Y, residente in LIGNANO SABBIAADORO (UD) alla Via Tirrenia N°1; **BALDINI EDI** nato a BASILIANO (UD) il 30/08/1950, Cod. Fisc. BLDDEI50M30A700N, residente in BASILIANO (UD) alla Via Duca D'Aosta N°18; comproprietari, ciascuno per 1/3 del lotto di terreno identificato catastalmente al Foglio 5 P.IIa 297 Mq 2837, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto con Atto di Compravendita del Notaio Luigi Caprioli del 11 Aprile 1990 rep. 12071 registrato a Napoli il 20/04/1990 n° 7292/V.

F) LOMBARDI BALDASSARRE nato a MARIGLIANELLA (NA) il 22/10/1952, Cod. Fisc. LMBBDS52R22E954H, residente in MARIGLIANELLA (NA) alla Via Umberto I N°63, in qualità di proprietario del lotto di terreno identificato catastalmente al **Foglio 5 P.IIa 1324 Mq 510**, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto con Atto di Compravendita del Notaio Antonio Terracciano del 04 Luglio 2001 rep. 14375 registrato a Napoli il 19/07/2001 n° 7292/V.

G) MOCCIA CARMINE nato a BRUSCIANO (NA) il 15/07/1975, Cod. Fisc. MCCCMM75L15B227T, residente in BRUSCIANO (NA) alla Via Giosuè Carducci N°4, in qualità di proprietario del lotto di terreno identificato catastalmente al **Foglio 5 P.IIa 1420 Mq 3760**, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto con Atto di Compravendita del Notaio Luigi Coppola del 28 Febbraio 2011 rep. 62681 registrato a Nola il 10/03/2011 n° 701.

H) DE RUGGIERO RUGGIERO nato a NAPOLI (NA) il 07/11/1945, Cod. Fisc. DRGRGR45S07F839X, residente in BRUSCIANO (NA) alla Via Guido de Ruggiero N°41 è proprietario del lotto di terreno identificato catastalmente al **Foglio 5 P.IIa 1422 Mq 2910**, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto in virtù di Successione del padre Ruggiero Mario registrata a Napoli il 25/11/1991 al n°72 del vol. 10296.

I) FORNARO ANNA TERESA nata a Brusciano (NA) il 27/07/1945, C.f. FRNNTR45L67B227E, **DI LORENZO ARCANGELO** nato a Nola (NA) il 08/03/1978, C.f. DLRRNG78C08F924Z, **DI LORENZO FELICE** nato a Brusciano (NA) il 27/03/1973, C.f. DLRFLC73C27B227C, comproprietari del lotto di terreno identificato catastalmente al **Foglio 5 P.IIa 1323 Mq 612**, ricadente nel comparto edificatorio C.E.R. 3 – Via Cimitero pervenuto in virtù di Successione registrata al volume 88888 n° 196768 anno 2020.

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA RETI

I lavori descritti nella presente relazione tecnica fanno parte delle opere di urbanizzazione primarie previste nel progetto parte integrante del Piano Urbanistico Attuativo (P.U.A.) C.E.R. 3 di via Cimitero. Tali opere saranno realizzate dai proprietari (su indicati) dei lotti di terreno dell'area oggetto di intervento.

In particolare, si riportano di seguito le caratteristiche dimensionali della rete fognaria ed un dimensionamento preliminare delle opere d'arte relative alle reti elettriche, telefoniche, gas metano, pubblica illuminazione e sistema viario (pedonale e carrabile) da realizzare nell'area oggetto di intervento.

Si precisa che i progetti esecutivi di detti sistemi a rete, in forza del dettato dello schema di convenzione allegato alla presente e dell'art.3 della legge n.1150/1942 e ss.mm.ii., saranno presentati nella forma e modi previsti per legge dopo l'approvazione del presente P.U.A.

RETI DI SERVIZI

Il progetto definitivo delle opere di urbanizzazione è stato redatto sulla base di quanto previsto dal P.U.C. vigente, nonché da quanto indicato nell'art. 35 delle N.T.A. - tessuto residenziale di completamento – convenzionato - zone CER (Comparto edificatorio Residenziale).

Nei servizi sono stati previsti: la rete stradale, la rete idrica e fognaria, la rete telefonica, la rete elettrica e la rete per il metano.

PROGETTAZIONE STRADALE

La strada di progetto è prevista in tutto il suo percorso per una lunghezza di ml. 78,33 da Est a Ovest e 18,88 ml da Nord a Sud. È di larghezza pari a 7,00 m. per la sola carreggiata e comprensiva dei marciapiedi diventa larga 10,00 m.

I marciapiedi hanno una larghezza pari a 1.50 mt. comprensiva del cordone in calcestruzzo vibrato prefabbricato sul bordo interno (lato strada), come previsto dai dettami del D.M. n.6972 del 5 novembre 2001 e ss.mm.ii. I marciapiedi sono pavimentati con betonelle su masso di calcestruzzo cementizio.

In corrispondenza di tutti gli attraversamenti pedonali della strada e degli accessi carrabili agli edifici sono previsti scivoli per persone con ridotta capacità motoria.

La strada ha pavimentazione costituita da sottofondo di misto granulometrico stabilizzato dello spessore medio di 30 cm., strato di base dello spessore di 10 cm, strato di binder 5 cm, tappetino di conglomerato bituminoso dello spessore di 3 cm, così come dettagliato anche nella Tavola n. 9.

Complessivamente le aree destinate alla rete viaria misurano 1544,65 mq. comprensive sia delle

carreggiate che dei marciapiedi;

La pendenza massima delle strade è del 2,5%; per i marciapiedi si prevede una pendenza del 2%, così come illustrato nella Tavola n°9.

Lungo l'asse stradale è prevista la fogna per acque bianche e acque nere costituita da tubazioni a sezione circolare in PVC che convogliano le acque nella fogna comunale esistente sulla strada comunale di Viale Europa.

RETE IDRICA

La rete idrica ha i suoi punti di presa sulla canalizzazione di Via Cimitero e Viale Europa ed assicura un servizio uniforme e regolare attraverso condotte costituite da tubi in Polietilene ad Alta Densità PEAD-HDPE (PE 125 per acquedotti) adeguatamente giuntati e protetti.

La profondità del piano di posa delle condotte è di ml. 1,00 sulla generatrice superficiale, per assicurare una adeguata protezione delle tubazioni rispetto alle variazioni termiche ed alle sollecitazioni del traffico veicolare.

La fossa di posa delle tubazioni è di forma rettangolare con dimensioni pari a circa 50 cm. e con profondità di circa 1,00 ml.

I pozzetti si realizzano mediante elementi prefabbricati completi di coperchi in ghisa delle dimensioni 40x40; i chiusini dei pozzetti sono conformi alle norme UNI-EN 124 ghisa a grafite sferoidale di classe D400.

RETE ELETTRICA E PUBBLICA ILLUMINAZIONE:

La rete elettrica ha i suoi punti di presa sulla canalizzazione di Via Cimitero e Viale Europa. Sarà eventualmente potenziata con una nuova cabina, disposta secondo le prescrizioni ENEL, e sarà costituita da canalizzazioni interrato in PVC del tipo corrugato secondo le specifiche ENEL. L'analisi della tipologia della strada di intervento ha indotto a disporre i centri luminosi su un solo lato, tranne nelle zone di svincolo e raccordo in cui sono previste soluzioni diverse caso per caso.

La viabilità interessata dal nuovo impianto di illuminazione pubblica sarà destinata prevalentemente a traffico motorizzato con zone laterali illuminate.

La strada del parcheggio, classificata di tipo F secondo la normativa UNI 11248 e individuata in categoria ME3a, a cui fa riferimento la Norma CEI EN 13201, per le quali sono raccomandati i seguenti valori fotometrici:

- Illuminamento medio: $E_{med} > 20 \text{ lux}$
- Illuminamento minimo: $E_{min} > 8 \text{ lux}$
- Luminanza media mantenuta: $L_m = 1,5 \text{ cd/mq}$

- Uniformità generale: $U_o > 0,4$
- Uniformità longitudinale: $U_I > 0,7$
- Indice di abbagliamento debilitante $T_i < 15\%$

In ogni caso l'impianto in progetto sarà conforme alla normativa vigente in materia.

L'inclinazione delle armature illuminanti varia tra i 5 e 15 gradi.

L'impianto viene realizzato con:

- Corpi illuminanti montati su pali trafilati tronco conici zincati e verniciati;
- Armatura stradale in alluminio pressofusa con lampade a LED (100 W)

Il progetto prevede che i pali vengano montati con altezza fuori terra pari a ml. 8,00 mentre l'interasse dei corpi illuminanti varia dai 18 ai 20 mt .

Si prevedono n.7 corpi illuminanti con altezza fuori terra di Ml 8,00

La rete di illuminazione pubblica verrà realizzata mediante il prolungamento delle tubazioni esistenti 100 mm interno con camerette di derivazione.

RETE TELEFONICA

La rete telefonica sarà costituita da canalizzazioni interrato in PVC del tipo corrugato da porre direttamente in trincea. Tale cavidotto per la protezione dei cavi nelle installazioni telefoniche sarà posto in opera con le indicazioni delle posizioni e delle caratteristiche dei pozzetti e delle camerette fornite dalla stessa società telefonica.

RETE GAS METANO

La rete del gas metano si inserirà su quella del metanodotto comunale in Via Cimitero e Viale Europa.

Il dimensionamento della linea Gas verrà sviluppato, considerando che la stessa deve addurre combustibile per 57 unità abitative, in conformità dei canoni della normativa UNI 7129/08.

Le tubazioni impegnate saranno in acciaio di qualità conformi alle norme previste della Normativa UNI EN 1594 e rispondenti a quanto prescritto al punto 2.1 del D.M. 17.04.2008.

La condotta sarà protetta da uno strato passivo esterno costituito da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore di 2,0 mm. e da un rivestimento interno in vernice epossidica.

I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termoresistenti.

Le tubazioni e i componenti non al contatto diretto con il terreno saranno verniciate con adeguate vernici per evitare fenomeni corrosivi.

CALCOLO RETE FOGNARIA

L'intervento di realizzazione degli edifici per civile abitazione in epigrafe prevede n° 5 lotti per complessivi 162 vani (ovvero 162 abitanti, in base all'indice di affollamento unitario assunto nel progetto) su di una volumetria di progetto di 16.088,99 mc.

Essa, nel rispetto delle norme urbanistiche regionali e nazionali, prevede aree per le opere di urbanizzazione primaria con ampie superfici destinate a verde e parte in strade, come concordato con l'amministrazione, per complessivi 6.568,68 mq.

CALCOLO DELLA PORTATA DEGLI SCARICHI ACQUE NERE

Il calcolo idraulico di una fogna nera si articola in due fasi principali:

- Determinazione della portata degli scarichi reflui urbani raccolti nell'ambito territoriale a cui fa riferimento la fogna nera;
- Analisi del movimento degli scarichi reflui urbani all'interno delle condotte.

Per il calcolo della portata delle acque nere esiste una vasta letteratura, nella presente relazione si fa esplicito riferimento al calcolo idraulico definito nel testo dell'ISTITUTO ITALIANO DEI PLASTICI: "INSTALLAZIONE DELLE FOGNATURE IN P.V.C.".

Per l'analisi del movimento dell'acqua, in relazione alla scelta di utilizzare condotti circolari in P.V.C. conformi alla norma UNI EN 1401-1 TIPO SN4 SDR41 (EX UNI 7447 TIPO 303/1), si fa riferimento alla formula di Prandt-Colebrook, che per altro trova sempre maggiori consensi in letteratura.

I parametri di cui bisogna tener conto per il calcolo della portata degli scarichi reflui urbani sono 4:

- 1) P = popolazione insediabile nell'ambito del territorio a cui fa riferimento la fogna nera di progetto (162 abitanti da insediare);
- 2) D = dotazione idrica giornaliera per abitante (300 litri/abitante giorno);
- 3) α = coefficiente di riduzione (0,80);
- 4) K = coefficiente di contemporaneità (in genere varia da 1,3 ÷ 2).

La determinazione della portata degli scarichi di acque nere è data dalla formula:

$$Q = P \cdot d \cdot \alpha / 86400 \cdot K$$

$$Q = 162 \cdot 300 \cdot 0,80 / 86400 \cdot 1,65 = 0,742 \text{ l/sec.}$$

RETE FOGNARIA PLUVIALE

Nello stato di progetto del lotto in argomento, nei limiti delle aree recuperabili senza compromettere la funzionalità e la fruibilità dell'attività in progettazione, sono state previste

alcune aree da sistemare a verde (misure di compensazione per il parziale rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica) ed alcune aree permeabili, tutto conformemente alla normativa vigente pari ad ¼ del lotto di intervento.

In particolare, le superfici (permeabili e impermeabili) saranno articolate come indicato di seguito:

- Area copertura fabbricati, Lastrici solari, sup. coperta	mq. 2.705,72
- Area viabilità interna	mq. 238,13
- Area adibita a strade e marciapiede da cedere	mq. 1.544,65
- Parcheggio drenante	mq. 1.643,80
- Area a verde	mq. 5.024,03

TOTALE	mq. 11.156,33

A) Dimensionamento della rete

a.1) Modello di valutazione delle massime portate di pioggia dell'area

Il modello di valutazione delle massime portate di pioggia dell'area, indicando con Q_c il massimo annuale della portata al colmo, con T il periodo di ritorno, con Q_T la massima portata di piena, corrispondente al prefissato periodo di ritorno T , può essere valutato con la seguente formula razionale:

$$Q_T = c^* \cdot A \cdot K_T \cdot m[I(d_k)] \cdot \frac{1}{3.6 \cdot 10^6}$$

- c^* è il coefficiente di piena;
- A è l'area del bacino;
- K_T è il fattore probabilistico di crescita con il periodo di ritorno delle intensità massime di pioggia;
- $m[I(d_k)]$ è la media del massimo annuale dell'intensità di pioggia di durata pari alla durata critica d_k .

La formula fornisce la portata in m^3/s , esprimendo l'area in m^2 e l'intensità di pioggia in mm/h .

Legge di probabilità pluviometrica

La legge di probabilità pluviometrica, che definisce la variazione della media del massimo annuale dell'altezza di pioggia con la durata (come si evince dal Rapporto Valutazione delle Piene in Campania (VAPI) redatto a cura di Fabio Rossi e Paolo Villani dell'Unità Operativa 1.9 del C.N.R./G.N.D.C.I./Dipartimento di Ingegneria Civile) fa sostanzialmente riferimento a leggi a quattro parametri del tipo:

$$m[h(d)] = \frac{m[I_0] \cdot d}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot z}}$$

in cui $m[I_0]$ rappresenta il limite dell'intensità di pioggia e d la durata che tende a 0.

Nel Rapporto VAPI Campania i parametri della suddetta legge sono stati determinati attraverso una procedura di stima regionale utilizzando:

- i massimi annuali delle altezze di pioggia in intervalli di 1, 3, 6, 12 e 24 ore;
- le altezze di pioggia relative ad eventi di notevole intensità e breve durata, che il SIMN non certifica come massimi annuali.

L'area di interesse ricade all'interno delle sottozona pluviometrica omogenea A2.

Nella tabella che segue sono riportati i valori dei 4 parametri della legge intensità-durata per la sottozona di interesse.

Zona Omogenea	$m[I_0]$ (mm/h)	d_c (h)	C	D (m-1)
A2	83.8	0.3312	0.7031	7.7381×10^{-5}

Valutazione del fattore regionale di crescita

L'indagine regionale per la determinazione della legge regionale di crescita con il periodo di ritorno $KT(T)$, svolta nel Rapporto VAPI Campania, ha condotto alla seguente relazione:

$$T = \frac{1}{1 - F_K(k)} = \frac{1}{1 - \exp\left(-\Lambda_1 e^{-\eta k} - \Lambda_* \Lambda_1^{1/\theta_*} e^{-\eta k / \theta_*}\right)}$$

in cui i parametri della distribuzione di probabilità dei massimi annuali delle piogge sono stati stimati nel VAPI Campania ottenendo i seguenti valori:

$$\theta_{*, \text{piogge}} = 2.536;$$

$$\Lambda_{*, \text{piogge}} = 0.224;$$

$$\Lambda_{1, \text{piogge}} = 37;$$

$$\eta = 0.5772 + \ln(\Lambda_1) - T_0;$$

$$T_0 = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{(-1)^{j-1} \Lambda_*^j \Gamma(j/\theta_*)}{j!}.$$

I valori di KT delle piogge, corrispondenti ai diversi periodi di ritorno, sono riportati nella tabella di seguito allegata:

<i>T (anni)</i>	5	10	20	50	100
<i>K_{T,P}</i>	1.16	1.38	1.64	2.03	2.36

La valutazione delle massime portate di pioggia prodotte dalle superfici nello stato urbanizzato è stata effettuata mediante le FORMULE DI SCHAAKE.

La durata critica, *dk*, viene posta pari al tempo di ritardo nella risposta del bacino drenante, *tr*, dalle formule di Schaake, *tr* viene messo in relazione con l'area impermeabile del bacino e con la lunghezza e la pendenza media dell'asta principale, in cui:

- *L* è la lunghezza dell'asta principale, espressa in metri;
- *Pimp.* è la frazione di area impermeabile del bacino;
- *Pm* è la pendenza idraulica media dell'asta principale, in %, quest'ultima calcolata secondo la seguente formula di Taylor-Schwartz:

$$\frac{L}{\sqrt{P_m}} = \sum \frac{l_i}{\sqrt{P_i}},$$

dove:

- *li* è la lunghezza del tratto i-esimo;
- *Pi* è la pendenza del tratto i-esimo.

Le formule di Schaake mettono, anche, in relazione il coefficiente di piena, c^* , con le caratteristiche fisiche del bacino:

$$c^* = 0.14 + 0.65 \cdot P_i + 0.05 \cdot P_m$$

a.2) Calcolo delle portate massime

Il calcolo delle portate massime è determinato con la formula precedentemente illustrata, in cui il tempo di ritardo e la conseguente intensità di pioggia, noto il regime pluviometrico di riferimento (periodo di ritorno 10 anni) ed assegnata alla superficie interessata un coefficiente di afflusso ϕ , che moltiplicato per la superficie S a cui è riferito, fornisce una superficie virtuale S' da cui risalire al valore della portata massima, calcolato con la nota formula:

$$Q = h \times S \times \phi \times \psi \times 10^{3,6}$$

dove :

Q = portata espressa in mc/sec

h = intensità di pioggia in m/ora

S = superficie in ettari

Φ = coefficiente di afflusso, che per le diverse tipologie di superfici sarà pari a:

- Superfici di copertura edifici 0,90
- Strade interne asfaltate 0,80
- Strade da cedere asfaltate 0,80
- Parcheggio drenante (stalli auto) 0,20
- Verde (giardini aiuole) 0,30

Ψ = coefficiente di ritardo che tiene conto della notevole possibilità di piccoli invasi che si possono creare sulle coperture e che è tabellato in funzione della pendenza media della area, del coefficiente di afflusso, della legge di pioggia e della superficie complessiva.

a.3) Dimensionamento idraulico delle condotte

Per il calcolo idraulico del nuovo collettore delle acque bianche è stato utilizzato un modello idraulico di moto permanente per le correnti a pelo libero. Adottando l'ipotesi che non si generino sezioni di controllo idraulico e fenomeni di rigurgito all'interno della rete, si è ipotizzato un profilo di corrente di tipo accelerato (veloce per tratti a forte pendenza, lento per tratti a debole pendenza).

Il dimensionamento dei vari tratti del collettore è stato effettuato costruendo numericamente le scale di deflusso di stato critico e di moto uniforme.

Per il moto uniforme è stata utilizzata la formula di Chezy:

$$Q = A \chi \sqrt{Ri}$$

essendo:

- Q = portata in mc/sec;
- A = sezione bagnata in mq
- R = raggio idraulico in m;
- i = pendenza del fondo;
- χ = coefficiente di attrito;

Per la determinazione di χ si adotta l'espressione di BAZIN:

$$\chi = \frac{87 \sqrt{R}}{(\gamma + \sqrt{R})}$$

dove per γ , coefficiente di scabrezza, si è assunto il valore pari a 0,06.

Per lo stato critico, la scala di deflusso è stata costruita mediante la nota relazione dell'idraulica:

$$Q_c = \sqrt{\frac{g \cdot A^3}{B}}$$

in cui B è la larghezza della corda all'interfaccia fra acqua e atmosfera.

I calcoli idraulici sono stati finalizzati:

- alla verifica della velocità massima della portata di piena all'interno del collettore; tale velocità non supera il valore di 5 m/s;
- alla verifica del grado di riempimento massimo della tubazione.

Per quanto riguarda le tubazioni dell'intera rete di smaltimento acque bianche, il calcolo delle portate, dei gradi di riempimento e delle velocità corrispondenti sarà effettuato con il metodo sopra descritto e le verifiche sono riportate nella tabella che segue.

In essa sono riportati con numero romano i collettori relativi allo smaltimento della zona parcheggi, tutti analoghi tra loro.

Per la parte da edificare, ci sarà uno schema fognario di seguito descritto.

Le colonne fecali avranno alla base un pozzetto prefabbricato sifonato in calcestruzzo vibrato dal quale le acque verranno convogliate verso i pozzetti d'intercettazione della rete fognaria.

Le canalizzazioni saranno per le montanti e per l'intera rete fognaria, anche quella principale in PVC. Le canalizzazioni della rete andranno dal diametro Ø 200 mm per i collegamenti dei fabbricati e delle caditoie alla fogna principale mentre dal diametro Ø 315 mm al diametro Ø 400 mm per le due fognature principali.

I pozzetti della rete saranno in calcestruzzo cementizio con soletta di copertura in cemento armato e saranno muniti di chiusini stradali in ghisa.

Le griglie per la raccolta delle acque pluviali sulle sedi stradali saranno in ghisa. Verranno eseguiti pozzetti ispezionabili di dimensioni cm 100 x 100 x 100 interne, realizzati in calcestruzzo vibrato prefabbricato, pozzetto a passo d'uomo superiore ispezionabile con chiusino in ghisa carreggiabile.

La copertura dei pozzetti di ispezione, che si trovano sui marciapiedi e comunque al di fuori delle zone soggette a traffico veicolare, sarà realizzata con chiusini di cemento che vengono forniti dalle ditte venditrici di pozzetti stessi con caratteristiche idonee ai carichi relativi.

Le caditoie stradali verranno realizzate con l'impiego di pozzetti prefabbricati in cemento vibrato di sezione cm 50 x 50 completi di sifoni 125 mm e chiusino in ghisa carreggiabile.

Contemporaneamente alla costruzione della rete viaria e di quella fognaria, verranno costruiti anche i fognoli di allaccio ai singoli lotti lungo la strada realizzati con tubazioni in PVC 200 mm.

Vengono di seguito sintetizzati i calcoli idrologici, idraulici ed ambientali effettuate ai fini del dimensionamento del sistema di smaltimento delle acque piovane e nere derivati relative all'intervento di edilizia residenziale denominato CER3 Via Cimitero localizzato in Via Cimitero nel Comune di Brusciano (NA).

Il sistema fognario sarà costituito da una rete fognaria per acque bianche e una per acque nere, raccogliendo cioè una le acque di pioggia (bianche) e una quelle di scarico domestico (nere) ed avviate all'interno del collettore fognario misto presente su Viale Europa.

Tale progettazione è stata effettuata nel rispetto dei seguenti tre punti:

- Elaborazione della configurazione planimetrica della rete fognaria;
- Elaborazione di una legge di pioggia;
- Dimensionamento della rete con il metodo dell'invaso.

Il sistema fognario sarà costituito da una serie di condotte secondarie che si dipartono dalle varie zone del lotto e che saranno atte a convogliare le acque delle pluviali e del drenaggio stradale oltre alle acque nere provenienti dai servizi previsti negli edifici; tali condotte saranno immesse nella fognatura comunale attraverso il collettore principale presente su Viale Europa.

Il sistema fognario è diviso in due fogne: acque bianche e acque nere.

Come da grafico di progetto e dall'analisi di calcolo effettuata, il materiale scelto per la realizzazione della nuova condotta di smaltimento acque NERE è il PEAD, con classe di rigidità SN8 e con diametro interno Ø 315 mm. Il materiale scelto per la realizzazione della nuova condotta di smaltimento acque BIANCHE è il PEAD, con classe di rigidità SN8 e con diametro esterno Ø 315 mm.

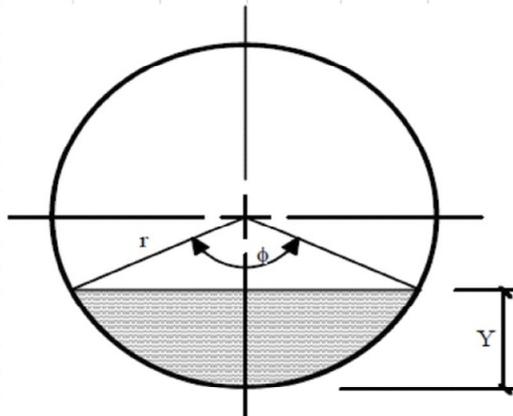
SCALA DELLE PORTATE UNIFORMI - SEZIONE CIRCOLARE

SCALA DELLE PORTATE UNIFORMI - SEZIONE CIRCOLARE											
SEZIONE:		CIRCOLARE Ø400			NB: DATI DI INPUT IN ROSSO SU FONDO GRIGIO						
PORTATA:		CIRCOLARE Ø400 litri/sec			NB: DATI CALCOLATI IN NERO SU FONDO BIANCO						
DATI SULLA SEZIONE											
TIPO SEZIONE		CIRCOLARE									
MATERIALE TUBAZIONE		PVC TIPO SN8									
DIAMETRO ESTERNO		400 mm									
SPESSORE		19,6 mm									
DIAMETRO INTERNO		380,4 mm									
COEFFICIENTE DI BAZIN γ		0,16 m ^{1/2}									

$$Q = A \cdot \chi \cdot \sqrt{R \cdot I} \quad \text{CHEZY}$$

$$\chi = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \quad \text{BAZIN}$$

N°	Y	Ø	calcolo portata per pendenza				0,20%		0,50%		1,00%	
			A	%	R	Q/radq(i)	Q	V	Q	V	Q	V
	(m)	(rad)	(mq)	GRADO RIEMP	(m)	(mc/sec)	(mc/sec)	(m/sec)	(mc/sec)	(m/sec)	(mc/sec)	(m/sec)
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1	0,019020	0,902054	0,002124	0,050000	0,012382	0,008437	0,000377	0,177595	0,000597	0,280802	0,000844	0,397114
2	0,038040	1,287002	0,005915	0,100000	0,024163	0,039418	0,001763	0,298032	0,002787	0,471230	0,003942	0,666420
3	0,057060	1,590798	0,010690	0,150000	0,035331	0,094431	0,004223	0,395049	0,006677	0,624627	0,009443	0,883356
4	0,076080	1,854590	0,016181	0,200000	0,045873	0,172588	0,007718	0,476992	0,012204	0,754190	0,017259	1,066586
5	0,095100	2,094395	0,022219	0,250000	0,055776	0,272150	0,012171	0,547776	0,019244	0,866110	0,027215	1,224865
6	0,114120	2,318559	0,028676	0,300000	0,065026	0,390905	0,017482	0,609636	0,027641	0,963920	0,039090	1,363188
7	0,133140	2,532207	0,035450	0,350000	0,073604	0,526325	0,023538	0,663982	0,037217	1,049848	0,052633	1,484710
8	0,152160	2,738877	0,042452	0,400000	0,081492	0,675636	0,030215	0,711757	0,047775	1,125386	0,067564	1,591537
9	0,171180	2,941258	0,049602	0,450000	0,088666	0,835852	0,037380	0,753607	0,059104	1,191557	0,083585	1,685116
10	0,190200	3,141593	0,056825	0,500000	0,095100	1,003783	0,044891	0,789976	0,070978	1,249061	0,100378	1,766439
11	0,209220	3,341927	0,064048	0,550000	0,100763	1,176024	0,052593	0,821152	0,083157	1,298355	0,117602	1,836151
12	0,228240	3,544308	0,071199	0,600000	0,105616	1,348933	0,060326	0,847294	0,095384	1,339690	0,134893	1,894607
13	0,247260	3,750978	0,078201	0,650000	0,109611	1,518576	0,067913	0,868442	0,107380	1,373128	0,151858	1,941896
14	0,266280	3,964626	0,084975	0,700000	0,112688	1,680640	0,075161	0,884506	0,118839	1,398526	0,168064	1,977815
15	0,285300	4,188790	0,091432	0,750000	0,114762	1,830277	0,081852	0,895232	0,129420	1,415486	0,183028	2,001799
16	0,304320	4,428595	0,097469	0,800000	0,115715	1,961819	0,087735	0,900134	0,138722	1,423237	0,196182	2,012762
17	0,323340	4,692388	0,102960	0,850000	0,115363	2,068181	0,092492	0,898325	0,146242	1,420376	0,206818	2,008715
18	0,342360	4,996183	0,107736	0,900000	0,113373	2,139372	0,095676	0,888060	0,151276	1,404146	0,213937	1,985762
19	0,361380	5,381132	0,111526	0,950000	0,108966	2,157256	0,096475	0,865050	0,152541	1,367763	0,215726	1,934310
20	0,380400	6,283185	0,113650	1,000000	0,095100	2,007565	0,089781	0,789976	0,141956	1,249061	0,200757	1,766439



$$Y = r \times \left(1 - \cos\left(\frac{\phi}{2}\right) \right)$$

$$A = \frac{r^2}{2} \times (\phi - \sin\phi)$$

$$C = r \times \phi$$

$$R = \frac{A}{C}$$

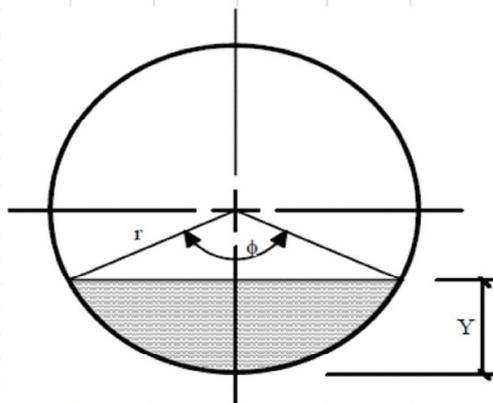
$$\% = \frac{Y}{2 \times r}$$

SCALA DELLE PORTATE UNIFORMI - SEZIONE CIRCOLARE			
SEZIONE:		CIRCOLARE Ø315	NB: DATI DI INPUT IN ROSSO SU FONDO GRIGIO NB: DATI CALCOLATI IN NERO SU FONDO BIANCO
PORTATA:		CIRCOLARE Ø315	
DATI SULLA SEZIONE			
TIPO SEZIONE	CIRCOLARE		
MATERIALE TUBAZIONE	PVC TIPO SN8		
DIAMETRO ESTERNO	315 mm		
SPESSORE	9,2 mm		
DIAMETRO INTERNO	296,6 mm		
COEFFICIENTE DI BAZIN γ	0,16 m^{1/2}		

$$Q = A \cdot \chi \cdot \sqrt{R \cdot I} \quad \text{CHEZY}$$

$$\chi = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \quad \text{BAZIN}$$

N°	Y (m)	Ø (rad)	calcolo portata per pendenza				0,20%		0,50%		1,00%	
			A	%	R	Q/radq(i)	Q	V	Q	V	Q	V
			(mq)	GRADO RIEMP	(m)	(mc/sec)	(mc/sec)	(m/sec)	(mc/sec)	(m/sec)	(mc/sec)	(m/sec)
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1	0,019020	0,902054	0,002124	0,050000	0,012382	0,008437	0,000377	0,177595	0,000597	0,280802	0,000844	
2	0,038040	1,287002	0,005915	0,100000	0,024163	0,039418	0,001763	0,298032	0,002787	0,471230	0,003942	
3	0,057060	1,590798	0,010690	0,150000	0,035331	0,094431	0,004223	0,395049	0,006677	0,624627	0,009443	
4	0,076080	1,854590	0,016181	0,200000	0,045873	0,172588	0,007718	0,476992	0,012204	0,754190	0,012759	
5	0,095100	2,094395	0,022219	0,250000	0,055776	0,272150	0,012171	0,547776	0,019244	0,866110	0,027215	
6	0,114120	2,318559	0,028676	0,300000	0,065026	0,390905	0,017482	0,609636	0,027641	0,963920	0,039090	
7	0,133140	2,532207	0,035450	0,350000	0,073604	0,526325	0,023538	0,663982	0,037217	1,049848	0,052633	
8	0,152160	2,738877	0,042452	0,400000	0,081492	0,675636	0,030215	0,711757	0,047775	1,125386	0,067564	
9	0,171180	2,941258	0,049602	0,450000	0,088666	0,835852	0,037380	0,753607	0,059104	1,191557	0,083585	
10	0,190200	3,141593	0,056825	0,500000	0,095100	1,003783	0,044891	0,789976	0,070978	1,249061	0,100378	
11	0,209220	3,341927	0,064048	0,550000	0,100763	1,176024	0,052593	0,821152	0,083157	1,298355	0,117602	
12	0,228240	3,544308	0,071199	0,600000	0,105616	1,348933	0,060326	0,847294	0,095384	1,339690	0,134893	
13	0,247260	3,750978	0,078201	0,650000	0,109611	1,518576	0,067913	0,868442	0,107380	1,373128	0,151858	
14	0,266280	3,964626	0,084975	0,700000	0,112688	1,680640	0,075161	0,884506	0,118839	1,398526	0,168064	
15	0,285300	4,188790	0,091432	0,750000	0,114762	1,830277	0,081852	0,895232	0,129420	1,415486	0,183028	
16	0,304320	4,428595	0,097469	0,800000	0,115715	1,961819	0,087735	0,900134	0,138722	1,423237	0,196182	
17	0,323340	4,692388	0,102960	0,850000	0,115363	2,068181	0,092492	0,898325	0,146242	1,420376	0,206818	
18	0,342360	4,996183	0,107736	0,900000	0,113373	2,139372	0,095676	0,888060	0,151276	1,404146	0,213937	
19	0,361380	5,381132	0,111526	0,950000	0,108966	2,157256	0,096475	0,865050	0,152541	1,367763	0,215726	
20	0,380400	6,283185	0,113650	1,000000	0,095100	2,007565	0,089781	0,789976	0,141956	1,249061	0,200757	



$$Y = r \times \left(1 - \cos\left(\frac{\phi}{2}\right) \right)$$

$$A = \frac{r^2}{2} \times (\phi - \sin\phi)$$

$$C = r \times \phi$$

$$R = \frac{A}{C}$$

$$\% = \frac{Y}{2 \times r}$$

Caratteristiche dei tubi in PVC:

Ø mm	Tubi PVC fognatura tipo		
	SN2 mm	SN4 mm	SN8 mm
50	-	-	-
63	-	-	-
75	-	-	-
90	-	-	-
110	-	103,6	103,6
125	-	118,6	117,6
140	-	-	-
160	153,6	152	150,6
180	-	-	-
200	192,2	190,2	188,2
225	-	-	-
250	240,2	237,6	235,4
280	-	-	-
315	302,6	299,6	296,6
355	-	-	-
400	384,2	380,4	376,6
500	480,4	475,4	470,8
630	605,4	599,2	593,2

Il dimensionamento dei collettori è stato effettuato per tentativi, di seguito sono sintetizzate le calcolazioni effettuate per la Fognatura.

Lo scavo e la posa in opera della condotta dovrà avvenire in trincea, la cui profondità, definita in ogni sezione attraverso il profilo longitudinale di progetto, deve essere fissata tenendo conto anche delle esigenze di protezione della canalizzazione nei confronti dei carichi mobili stradali; in generale, per canalizzazioni soggette a carichi indotti da traffico stradale l'altezza di rinterro non deve essere inferiore a 50 cm.

La larghezza della trincea, determinata in funzione dell'ingombro trasversale della canalizzazione e della profondità di posa, deve consentire l'agibilità delle maestranze al fine di un'accurata sistemazione del fondo e del letto di posa e di una corretta esecuzione di tutte le operazioni necessarie per la realizzazione delle giunzioni e per la costipazione del materiale di

rinfranco. La larghezza minima del fondo dello scavo è di norma determinata aggiungendo all'ingombro trasversale della canalizzazione 40 cm; questo valore va adeguatamente incrementato (almeno fino a 70 cm) nel caso in cui sia richiesta l'armatura completa delle pareti di scavo; qualora sia richiesta la costipazione meccanica (mediante piastra vibrante) del materiale di rinfranco, la larghezza minima della trincea è determinata aggiungendo almeno 90 cm all'ingombro trasversale della canalizzazione.

La condotta dovrà essere posata su di un letto di sabbia di spessore 10 + 10 cm e, comunque, non inferiore a 15 cm. Inoltre, il rinfranco deve essere effettuato con sabbia ben costipata ed il rinterro, fino a 30 cm sopra la generatrice superiore, deve essere eseguito ancora con sabbia. Una cura particolare è da porre ai fini statici nel provvedere al riempimento sui fianchi della condotta con materiale adatto e con appropriata compattazione. Infatti, il rinfranco svolge una funzione di blindaggio fondamentale per evitare l'ovalizzazione della stessa. Per il rinterro della condotta si potrà utilizzare in alternativa alla sabbia uno speciale calcestruzzo definito auto compattante (SCC acronimo di self compacting concrete) che per la sua composizione si comporta come un fluido e che si auto-costipa senza l'ausilio della vibrazione. Il conglomerato SCC è ottenuto con una ridotta dose di cemento (non meno di 100 kg/m³), aggregato sabbioso, acque ed additivi. È auspicabile, infine, la posa di un nastro segnalatore in materia plastica di almeno 30 cm sopra lo strato sabbioso che ricopre la condotta.

Il sistema fognario sarà completato da una serie di manufatti ordinari prefabbricati che avranno la funzione di completamento onde consentire il suo corretto funzionamento e manutenzione. Le caditoie, costruite tramite la combinazione di pozzetti in cemento armato vibrato tipo pesante (50x50x60 cm³) opportunamente prolungati e griglie in ghisa sferoidale (400x400 mm²), avranno la funzione di drenare all'interno del sistema misto di Viale Europa il velo d'acqua che si forma sulle pavimentazioni durante gli eventi. L'area servita da ogni caditoia potrà variare dai 100 ai 300 mq e comunque in corrispondenza dei passi carrabili è necessario posizionarne qualcuna. La classe delle griglie sarà la D400 (carico di rottura 400kN) essendo l'area in progetto soggetta a carichi mobili provocati dal traffico stradale. Tenuto conto che le velocità minime per la portata fecale sono al di sotto del limite di 0,50 m/s, sarà necessario predisporre idonei lavaggi dei "capi fogna" per garantire la corretta evacuazione dei sedimenti. I pozzetti di ispezione, anche essi costruiti tramite la combinazione di pozzetti in c.a.v. prolungati e chiusini in ghisa (400x400 mm²), saranno inseriti nelle due reti a distanza di circa 10 metri (le distanze più piccole per i diametri più piccoli) e comunque in corrispondenza della confluenza di più condotte e nei cambi di direzione il fondo di tali pozzetti sarà sagomato per limitare le perdite di carico.

SEGNALETICA STRADALE

Nel progetto è prevista la realizzazione di strisce longitudinali, zebraie, strisce pedonali, nonché segnali orizzontali di STOP, tutti di colore bianco. In corrispondenza degli incroci a raso con la strada Via Cimitero e Viale Europa e si prevede anche una adeguata segnaletica verticale al fine di diminuire la pericolosità dell'intersezione.

Brusciano, li Luglio 2024

I Progettisti

Geom. Salvatore Romano

Arch. Di Palma Carmine