



PIANO ATTUATIVO PA31
VIA DI STIETA IN COMUNE DI FUCECCHIO (FI)

Richiedente: EUROSPIN TERRENICA S.p.A. ed altri

***NOTA TECNICA INTEGRATIVA IN MERITO
ALLA FATTIBILITA' IDRAULICA***

Novembre 2021

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. GIUSTIFICAZIONE ASSENZA AGGRAVIO DI PERICOLOSITA' IDRAULICA.....	2
3. SUPERAMENTO DEL RISCHIO MEDIO R2	3
4. DIMOSTRAZIONE GRAFICA DELLE AREE UTILIZZATE NEL CALCOLO DELLE IMPERMEABILIZZAZIONI	3
4.1. VALUTAZIONI IN MERITO ALLA SALVAGUARDIA DEI SUOLI – ART.198 COMMI 11 E 14 NTA.....	4
4.1.1. Calcolo delle portate/volumi prodotte allo stato attuale	5
4.1.2. Calcolo delle portate/volumi prodotte allo stato di progetto.....	5
4.1.3. Volumi da stoccare temporaneamente.....	5
4.2. INTERVENTI COMPENSATIVI PER RIDUZIONE PERMEABILITA' DEI SUOLI	6
4.2.1. Dimensionamento della bocca tarata di scarico	7
4.3. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLA CONDOTTA FOGNARIA PRINCIPALE	7

1. PREMESSA

La presente nota tecnica integrativa relativa al piano attuativo PA 31 in Via di Stieta in Comune di Fucecchio (FI), è stata redatta a seguito di quanto richiesto con nota dal 25/08/2021 da parte del Settore 3 - Assetto del territorio - OO.PP. servizio urbanistica del Comune di Fucecchio e tratta gli aspetti inerenti la fattibilità idraulica.

Nello specifico le richieste di integrazione per questo aspetto sono di seguito riportate:

- non risulta del tutto giustificata l'assenza di aggravio a contorno fig.17 (10 cm su resede fabbricato esistenti);
- non risulta del tutto soddisfatta la condizione dell'art.13 circa il non superamento del rischio medio R2 e quindi delle regole di utilizzo (non considera il franco per la messa in sicurezza) allo scopo si ricorda quanto previsto dall'art.8 comma 2 lett a) della LR 41/18;
- manca la dimostrazione grafica-analitica delle aree utilizzate nel calcolo delle impermeabilizzazioni.

Di seguito si riportano le risposte ai suddetti punti.

2. GIUSTIFICAZIONE ASSENZA AGGRAVIO DI PERICOLOSITA' IDRAULICA

Considerato che dalle simulazioni eseguite risulta che l'intervento in progetto comporta una diversa distribuzione dei battenti nelle aree limitrofe con un potenziale incremento massimo per un evento con Tr 200 anni dell'ordine dei 10 cm nel resede del fabbricato posto a nord del lotto (vedi seguente figura 1), si ritiene che, non comportando incrementi di classe di magnitudo, possa essere ritenuto ammissibile e compatibile con lo stato dei luoghi. Si segnala infine che per un piano attuativo in provincia di Firenze che comportava problematiche analoghe di "alterazione" della pericolosità idraulica nelle aree limitrofe a quelle oggetto di intervento, è già stato valutato positivamente dal Genio Civile Valdarno Superiore.

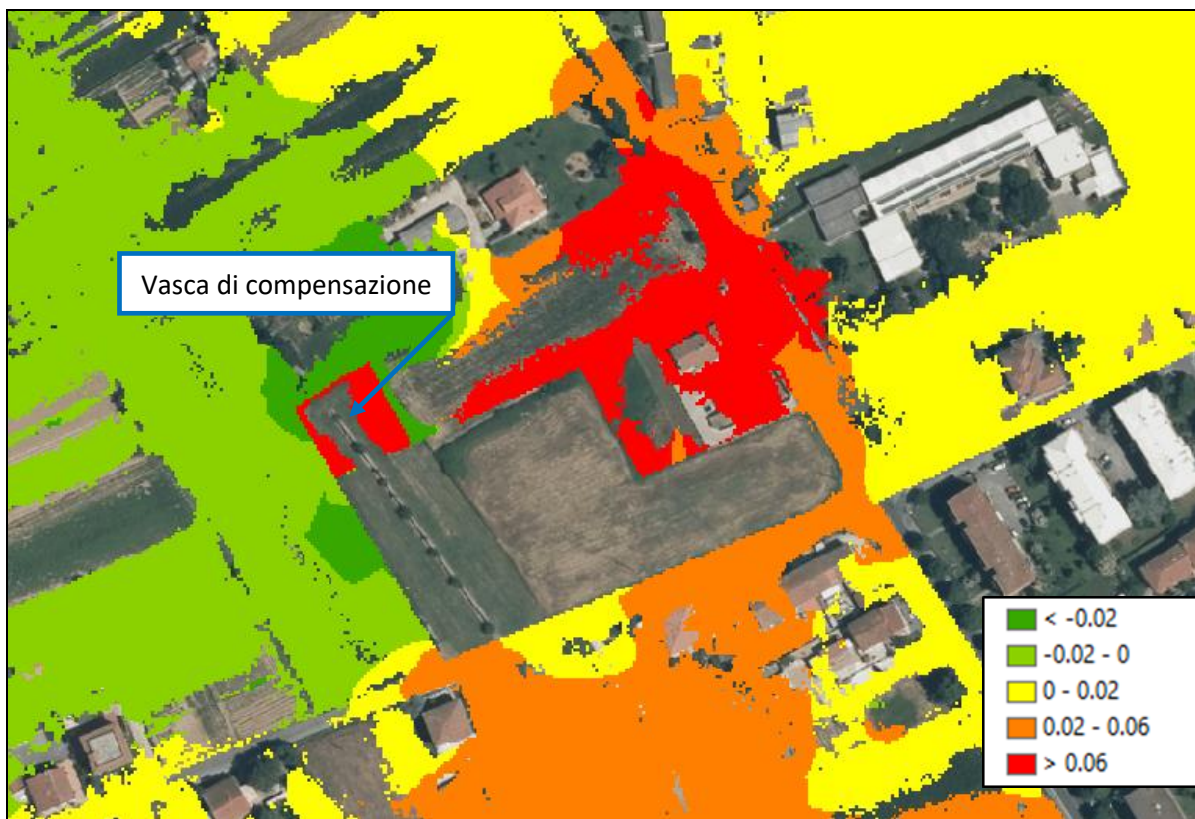


FIG. 1 – ESTRATTO PER AREA PA31 CON INDICAZIONE DIFFERENZE DI BATTENTE TRA STATO DI PROGETTO E ATTUALE

3. SUPERAMENTO DEL RISCHIO MEDIO R2

Come già riportato nella relazione allegata la piano attuativo presentato, si segnala che:

- il piano di calpestio del nuovo fabbricato verrà collocato in quota di sicurezza idraulica con un franco di 30 cm sul battente massimo Tr 200 anni stimato;
- il parcheggio verrà collocato al di sopra della quota del battente massimo Tr 200 anni stimato e pertanto, essendo già in condizioni di sicurezza idraulica, non necessita né di non superare il rischio medio R2 (il parcheggio non è infatti in condizione di rischio da allagamento), né di definire regole di utilizzo, nel rispetto di quanto disposto dalla L.R. 41/18 ed in particolare dall'art.13.

4. DIMOSTRAZIONE GRAFICA DELLE AREE UTILIZZATE NEL CALCOLO DELLE IMPERMEABILIZZAZIONI

Per la rappresentazione grafica-analitica delle aree utilizzate nel calcolo delle impermeabilizzazioni si rimanda all'apposito elaborato a firma dell'ing. Mauro Bellagamba.

Alla luce delle modeste differenze in termini di superfici permeabili, semipermeabili ed impermeabili rispetto a quanto riportato nella relazione idraulica del Maggio 2021, di seguito si riportano i calcoli aggiornati in merito alla salvaguardia dei suoli ai sensi dell'art. 198 commi 11 e 14 della NTA. Nella seguente figura 2 si riporta la planimetria schematica del lotto oggetto di piano attuativo con la rappresentazione delle aree a diversa permeabilità (impermeabili, semipermeabili e permeabili) utilizzate nei calcoli aggiornati di seguito riportati.

Si segnala che le superfici oggetto del calcolo non comprendo le sedi stradali di via di Stieta, via Mattei e della rotatoria.

TIPOLOGIE DELLE SUPERFICI

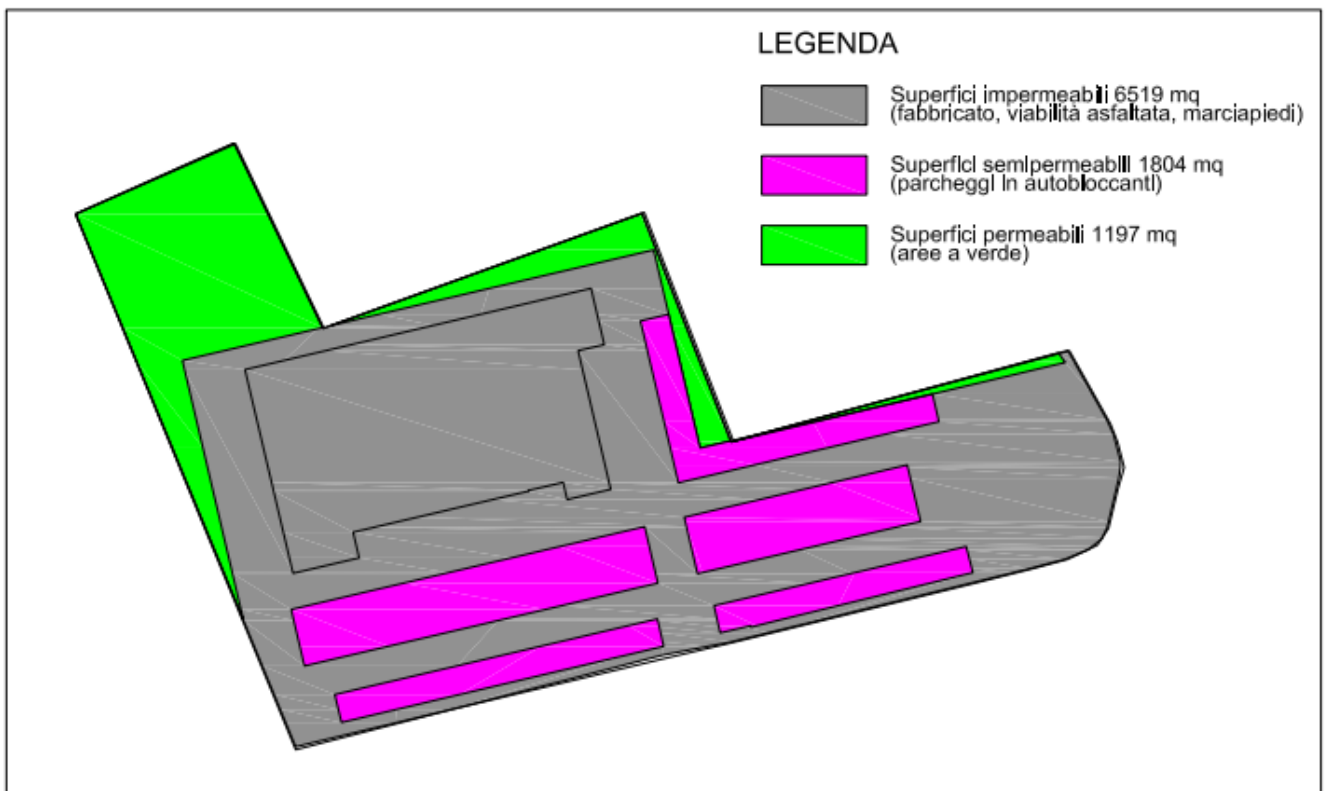


FIG. 2 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE TIPOLOGIE DELLE SUPERFICI

4.1. VALUTAZIONI IN MERITO ALLA SALVAGUARDIA DEI SUOLI – ART.198 COMMI 11 E 14 NTA

Al fine di neutralizzare gli effetti derivanti dall'aumento della velocità di corrivazione delle acque nel corpo ricettore e dalla riduzione della permeabilità dei suoli provocata dagli interventi in progetto, sono state previste delle opere di laminazione/compensazione allo scopo appunto di scaricare nel reticolo portate e un volumi di acque meteoriche non superiori a quelli che vengono scaricato alle condizioni attuali.

Il dimensionamento idraulico dell'opera, che comprende quello della bocca tarata e quello dei volumi da compensare, è stato eseguito con le seguenti modalità, facendo riferimento, ove necessario, ai parametri di letteratura.

I valori di riferimento utilizzati sono i seguenti:

- altezza di pioggia per evento di durata oraria per Tr 20 anni da LSPP 2012 per la zona di Fucecchio pari a 47.5 mm;
- tipologia di superficie:
 - impermeabile (piazzali asfaltati) \Rightarrow coefficiente di deflusso $C_d = 1$;
 - semipermeabile (parcheggi in autobloccanti) \Rightarrow coefficiente di deflusso $C_d = 0.5$;
 - permeabile (area a verde) \Rightarrow coefficiente di deflusso $C_d = 0.3$.

Per le superfici sono state prese a riferimento quelle desunte dagli elaborati progettuali a firma dell'ing. Mauro Bellagamba.

4.1.1. Calcolo delle portate/volumi prodotte allo stato attuale

Il calcolo della portata/volume in deflusso attesa a valle dell'area oggetto di trasformazione allo stato attuale è stato effettuato stimando il deflusso prodotto dalla superficie costituita da area a verde, mediante la seguente relazione:

$$Q = i C_d A$$

dove:

$i = 47.5$ mm/h;

C_d = coefficiente di deflusso per le superfici a diversa permeabilità;

A = area espressa in mq.

Stato attuale	Superficie (mq)	C_d	i (mm/h)	Q (mc/h)	
Area a verde	9520				
Tot. superficie permeabile	9520	0.3	47.5	135.7	
				Q_{att} (mc/h)	135.7

Dai calcoli svolti risulta che le portate/volumi immessi nel reticolo idrografico nella condizione attuali sono pari a: $Q_{att} = 135.7$ mc/h, pari a 37.7 l/s.

4.1.2. Calcolo delle portate/volumi prodotte allo stato di progetto

Il calcolo della portata/volumi in deflusso attesa a valle dell'area interessata dall'intervento in progetto è stato effettuato stimando il deflusso prodotto dalla superficie costituita da tetti, marciapiedi, viabilità, parcheggi, spazi di manovra, resedi in autobloccanti, aree a verde, mediante la seguente relazione:

$$Q = i C_d A$$

dove:

$i = 47.5$ mm/h;

C_d = coefficiente di deflusso per le superfici a diversa permeabilità;

A = area espressa in mq.

Stato di progetto	Superficie (mq)	C_d	i (mm/h)	Q (mc/h)	
Coperture del fabbricato	1907				
Marciapiedi, viabilità e spazi di manovra asfaltati	4612				
Tot. superficie impermeabile	6519	1.0	47.5	309.7	
Parcheggi in autobloccanti	1804				
Tot. superficie semipermeabile	1804	0.5	47.5	42.8	
Area a verde	1197				
Tot. superficie permeabile	1197	0.3	47.5	17.1	
				Q_{prog} (mc/h)	369.6

Dai calcoli svolti risulta che le portate/volumi immessi nel reticolo idrografico nella condizione di progetto sono pari a: $Q_{prog} = 369.6$ mc/h, pari a 102.7 l/s.

4.1.3. Volumi da stoccare temporaneamente

In base a quanto riportato precedentemente, i volumi prodotti in surplus da compensare per effetto dell'impermeabilizzazione dei suoli possono essere calcolati mediante la relazione ($V_{prog} - V_{att}$); da questa risultano pari a circa **235 mc** ($V_{comp} = 369.6 - 135.7 = 234.2$ mc \approx 235 mc).

4.2. INTERVENTI COMPENSATIVI PER RIDUZIONE PERMEABILITA' DEI SUOLI

Per stoccare temporaneamente i suddetti 235 mc d'acqua, è stato previsto di ribassare l'area a verde privato ubicata sul lato nord-ovest dell'area oggetto di intervento. Detta zona sarà idraulicamente collegata alla fognatura da realizzare sotto la nuova viabilità all'interno del parcheggio che circonda il fabbricato commerciale in progetto, che raccoglie le acque meteoriche provenienti dalla copertura del fabbricato, dai marciapiedi, dalla sede stradale e dagli stalli dei parcheggi. Tale fognatura scaricherà le acque in quella pubblica esistente lungo Via di Stieta. Lo scarico sarà provvisto di bocca tarata in grado di scaricare una portata non superiore a 37.7 l/s (vedi precedente paragrafo 4.1.1), così che i volumi d'acqua in eccedenza vengano convogliati mediante un tubo di troppo pieno all'interno della depressione prevista nell'area a verde ribassata di cui sopra. È stato previsto di abbassare mediamente di 30 cm una superficie a verde di circa 800 mq posta sul lato nord-ovest del lotto ($0.3 \text{ m} \times 800 \text{ mq} = 240 \text{ mc} > 235 \text{ mc}$ minimi richiesti).

La vasca sarà collegata mediante una tubazione suborizzontale in PVC Ø315 al collettore fognario delle acque meteoriche (tubazione in PVC Ø400 vedi dimensionamento idraulico riportato al seguente capitolo 9); detta tubazione funzionerà da scolmatore in caso di portate in deflusso superiori ai circa 37.7 l/s che sono smaltibili dalla bocca tarata, che dovrà essere collocata all'interno di un pozzetto di ispezione prima dello scarico in fognatura (per i calcoli di dimensionamento della bocca tarata si veda il paragrafo seguente). Il tubo scolmatore Ø315 sarà collegato alla fognatura mediante un pozzetto e il fondo dello stesso dovrà essere collocato a +10 cm dal fondo del collettore fognario Ø400 in ingresso. Lo scolmatore suborizzontale consentirà quindi sia di caricare che scaricare a gravità la vasca di accumulo; nello specifico, infatti, in ragione della differenza di carico idraulico che si viene a creare tra il sistema di stoccaggio e quello fognario di raccolta e scarico, le acque meteoriche entreranno nel sistema di accumulo sotterraneo durante l'evento meteorico (livello dell'acqua in fognatura superiore a quello nella zona di stoccaggio) e ne usciranno a evento concluso (livello dell'acqua nella zona di stoccaggio superiore a quello nella fognatura che si sta scaricando).

Nella parte alta della parete del pozzetto dove sarà collocata la tubazione con funzione di bocca tarata, dovrà essere realizzata un'apertura con funzione di eventuale scarico del troppo pieno. In corrispondenza del punto di scarico nel capofosso del tubo con funzione di bocca tarata Ø200 (vedi calcoli di dimensionamento al paragrafo seguente) dovrà essere collocata una valvola a clapet di non ritorno.

Nella seguente planimetria di figura 3 è riportato lo schema di funzionamento del sistema idraulico sopra descritto.

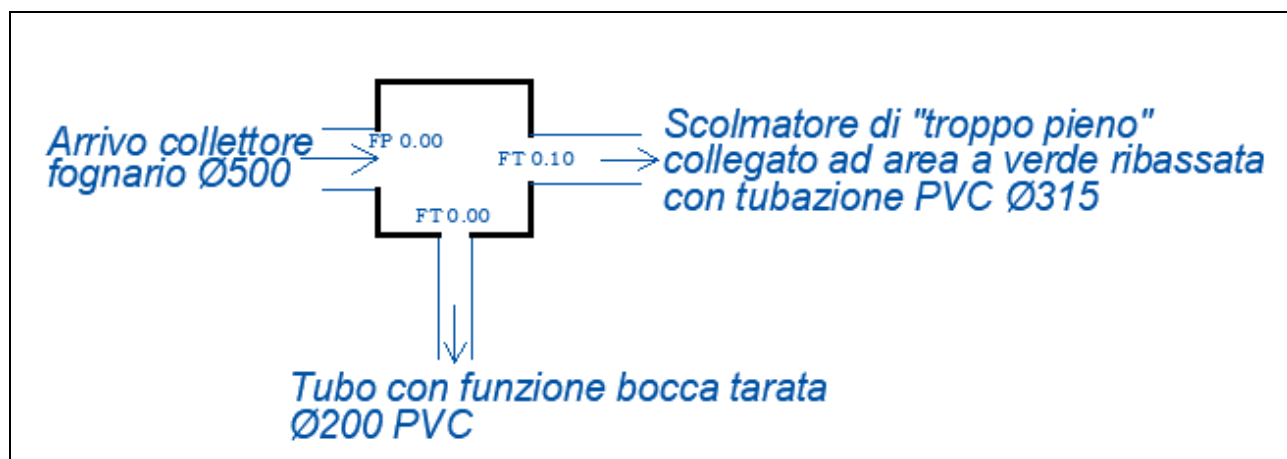


FIG. 3 – SCHEMA POZZETTO PROVVISIO DI BOCCA TARATA

4.2.1. Dimensionamento della bocca tarata di scarico

Il dimensionamento idraulico della bocca tarata di scarico è stato condotto con riferimento alle formule della foronomia e nello specifico alla condizione di luce a battente circolare (vedi seguente figura 4) .

La formula di riferimento per il calcolo è la seguente: $Q = \mu A (2 g h)^{0.5}$ dove $\mu = 0.6$.

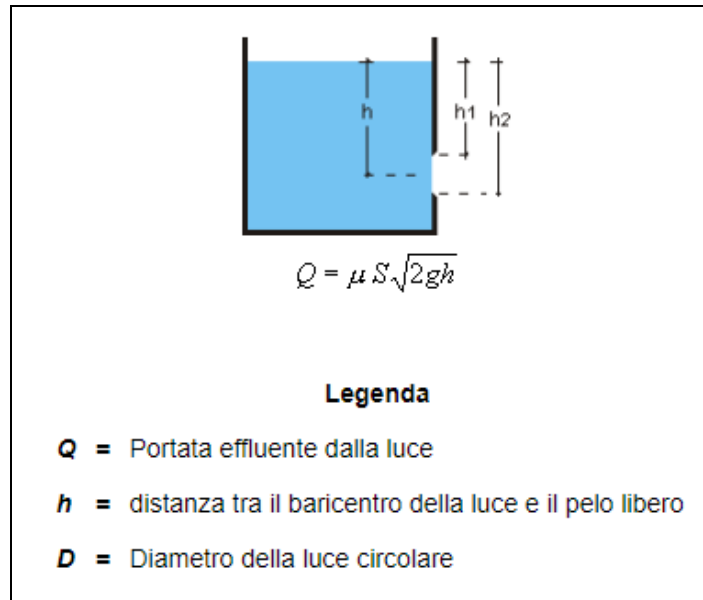


FIG. 4 – SCHEMA DI CALCOLO PER BOCCA TARATA

Dai calcoli svolti con riferimento a una situazione di carico idraulico da fondo tubo (vedi h_2 di figura 19) pari a 13 cm circa, risulta che una tubazione in PVC $\varnothing 200$ (diametro interno 19 cm) è in grado di smaltire una portata di circa 37.7 l/s, quindi pari a quella massima scaricabile.

4.3. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLA CONDOTTA FOGNARIA PRINCIPALE

Per dimensionare il collettore fognario di raccolta delle acque meteoriche drenate dal lotto oggetto di intervento è stato fatto riferimento alla formula di Chezy, valida per condizioni di moto uniforme. Considerando:

- portata di progetto pari a 102.7 l/s (vedi paragrafo 4.1.2);
- tubazione in PVC → coefficiente di scabrezza secondo Gauckler Strickler pari a $120 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$;
- livelletta di fondo con pendenza non inferiore a 0.2%;
- riempimento del tubo per la portata di progetto non superiore al 70% dell'altezza della sezione, corrispondente a un franco minimo del 30%;

è necessario mettere in opera una tubazione di diametro minimo pari a $\varnothing 400$ (vedi calcoli riportati nella seguente figura 5).

In ragione di quanto disposto all'art.198 comma 11 delle NTA, si prescrive di realizzare la condotta mediante un tubo in PVC $\varnothing 500$, in modo da aumentare la capacità d'invaso del sistema fognario.

Dati di calcolo

D m = Diametro interno del canale
 w % = Livello percentuale riempimento del canale
 i m/m = Pendenza del canale
 k = Coefficiente di scabrezza

Q m³/s = Portata della condotta

Tabella diametri interni tubazioni

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

FIG. 20 – DIMENSIONAMENTO IDRAULICO CONDOTTA FOGNARIA PRINCIPALE

Per quanto sopra riportato i calcoli idraulici aggiornati sopra riportati confermano i dimensionamenti delle opere e dei manufatti idraulici già indicati nella relazione del Maggio 2021.

Prato, lì 23 Novembre 2021

Dott. Ing. Cristiano Cappelli

