ALLEGATO: 21

COMUNE DI FORTE DEI MARMI
SETTORE URBANISTICA
55042 FORTE DEI MARMI - LU

21 DIC 2012

PIANO ATTUATIVO DELL'AREA DENOMINATA AT1 - A, POSTA LUNGO LA VIA PALMIRO TOGLIATTI, NEL COMUNE DI FORTE DEI MARMI (LU)

INVARIANZA IDRAULICA

TECNICO INCARICATO

DOTT. GEOL. MICHELE GIOVANNETTI

DATA

NOVEMBRE 2012

LOCALITA'

VIA TOGLIATTI
FORTE DEI MARMI (LU)

COMMITTENTE

CONSORZIO ROMA IMPERIALE ALTA

PANGEA STUDIO DI GEOLOGIA

Via XX Settembre, 118
55041 Camaiore (LU)
P.I. 01752210466
T+F 0584 984400
studiogeologiapangea@tin.it

Michele Giovannetti
Geologo

SOMMARIO

1 - PREMESSA 2

2 - RITENZIONE DELLE ACQUE METEORICHE IN APPLICAZIONE DEL PRINCIPO INVARIANZA IDRAULICA 4

2.1 - Considerazioni generali 4

2.2. – Modalità di realizzazione dell'Invarianza Idraulica 5

2.2.1 – Determinazione del volume minimo di invaso 5

2.2.2 – Soluzioni progettuali: elementi quantitativi 7

3 - CONCLUSIONI 9

FIGURE NEL TESTO

FIG. 1 - ESTRATTO DI SEZIONE CTR N. 260070 - SCALA 1:10.000 3

FIG. 2 - TIPOLOGIA AREE SCOLANTI COMPARTO AT1-A 6

FIG. 3 - SCHEMA SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE 9

1 - PREMESSA

Su incarico del Consorzio Roma Imperiale Alta è stato prodotto il seguente elaborato in relazione alla richiesta di rispetto del criterio di invarianza idraulica sui terreni interessati dal Piano Attuativo denominato AT1 - A, posti lungo la via Palmiro Togliatti (Figura 1), così come avanzato dal Comune di Forte dei Marmi in base alla disposizioni della Variante al Regolamento Urbanistico (Allegato 1 - art. 1, p.to 4).

Si ricorda che le dimensioni del caso di intervento esaminato lo rendono di fatto di rilevanza Modesta in quanto generalmente si riconoscono le seguenti classi a diverso grado di rilevanza rispetto all'impermeabilizzazione potenziale:

- Trascurabile impermeabilizzazione potenziale per S < 0.1 ha
- **Modesta impermeabilizzazione potenziale per 0.1 < S < 1 ha**
- Significativa impermeabilizzazione potenziale per 1 < S < 10 ha e S >10 ha e IMP < 30%
- Marcata impermeabilizzazione potenziale per S > 10 ha e IMP > 30%

Il progetto di piano, al quale si rimanda per maggiori dettagli, prevede, quanto segue:

COMPARTO AT1 – A – VIA VICO NORD (parco territoriale)

- N°3 abitazioni ordinarie
- Edificabilità massima ammessa (SUL) per abitazioni ordinarie: 681 mq
- Quantità minima di aree pubbliche o di uso pubblico: 35065 mq

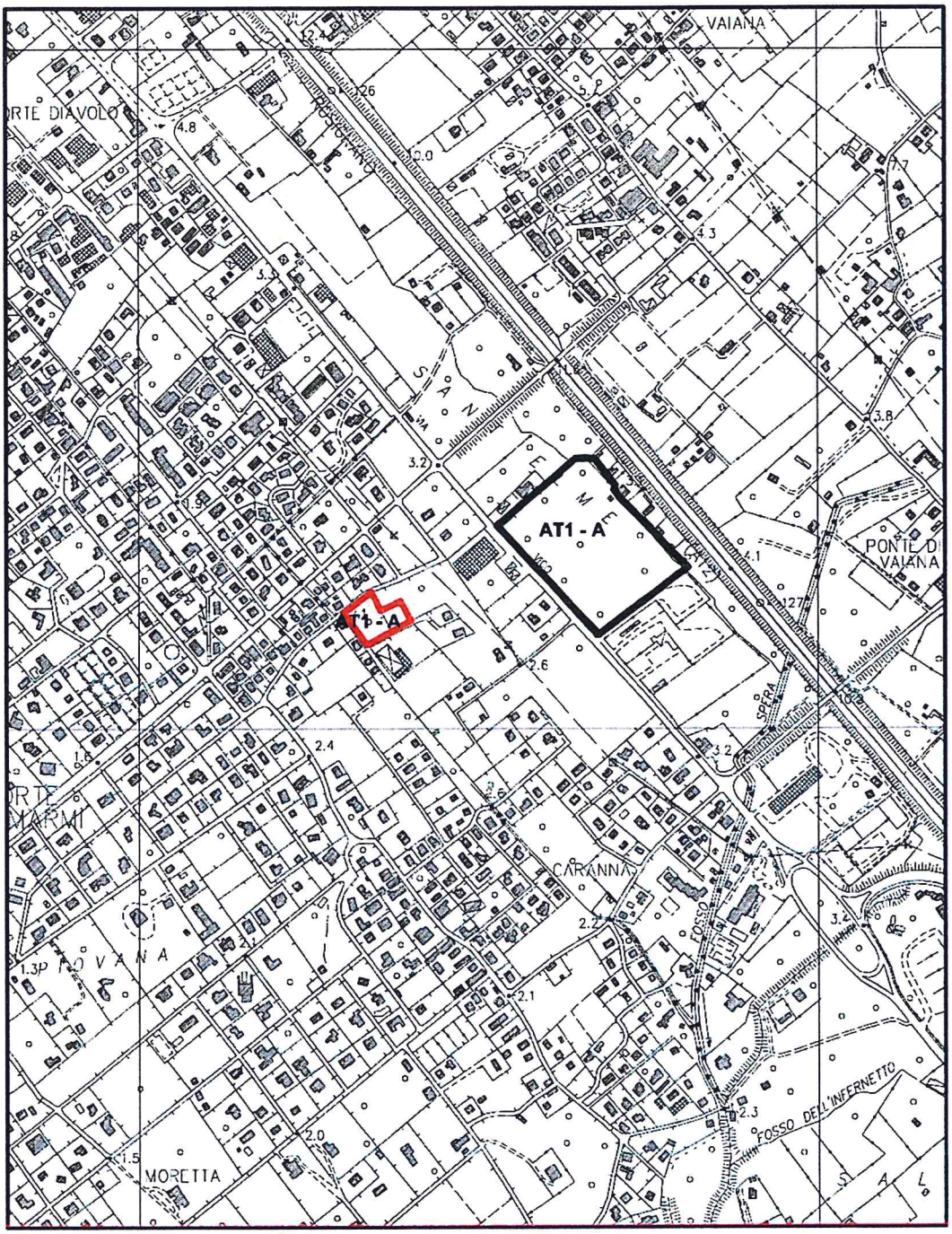

Figura 1 ESTRATTO DI SEZIONE CTR N. 260070 - SCALA 1:10.000

2 - RITENZIONE DELLE ACQUE METEORICHE IN APPLICAZIONE DEL PRINCIPO INVARIANZA IDRAULICA

2.1. - Considerazioni generali

Per "trasformazione del territorio ad invarianza idraulica" si intende *la trasformazione di un'area tale che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa.*

In altre parole intervenire su suolo naturale implica dover necessariamente ovviare, mediante opere di mitigazione, alla sua impermeabilizzazione in modo da mantenere inalterate le prestazioni idrologico - idrauliche del bacino di riferimento su cui si interviene, questo anche quando, come nel caso analizzato, il corpo recettore potrebbe essere rappresentato dalla pubblica fognatura.

I principali meccanismi di controllo naturale delle piene sono:

- infiltrazione e immagazzinamento delle piogge nel suolo (fenomeni dipendenti dal coefficiente di deflusso dei terreni);
- laminazione dei deflussi (i deflussi devono infatti colmare i volumi disponibili sul terreno del bacino di riferimento prima di poter raggiungere la sezione di chiusura).

Per tanto, il principio di invarianza idraulica deve essere garantito intervenendo con opere di mitigazione o comunque soluzioni costruttive che si muovano nell'una o nell'altra direzione, o verso entrambe.

La modalità che consente di ottenere quanto suddetto è predisporre, all'interno delle aree in trasformazione e soggetta ad impermeabilizzazione, volumi ad hoc che dovranno essere riempiti prima che si verifichi un deflusso verso l'esterno delle aree stesse, in modo da determinare condizioni di invarianza del picco di piena del corpo recettore, nel nostro caso la fognatura bianca.

2.2. – Modalità di realizzazione dell'Invarianza Idraulica

2.2.1 – Determinazione del volume minimo di invaso

Per il calcolo del volume da compensare e laminare verso il recettore finale, si procede partendo dall'assunto di una pioggia di progetto, pari a quella oraria con un tempo di ritorno ventennale. L'equazione di riferimento che quantifica l'altezza di pioggia espressa in mm (h) è direttamente proporzionale alla sua durata (t), espressa in ore, ed al tempo di ritorno (T_r), espresso in anni:

$$h = a \times t^n \times T_r^m$$

dove a, n ed m sono coefficienti caratteristici della zona in esame.

Sulla base dei dati ricavati da Pagliara e Viti (1992), che hanno determinato i valori di tali coefficienti per tutte le stazioni situate nei bacini di competenza della Servizio Idrografico di Pisa (praticamente coincidente con la Toscana) sono state ricavate delle curve isoparametriche valide per l'intera regione.

Avendo scelto come stazioni più rappresentative per l'area in oggetto i pluviometri di Camaiore, Ponte di Tavole e Viareggio, sono stati ottenuti i seguenti valori medi dei coefficienti caratteristici, così come proposti dall'Autorità di Bacino del Fiume Serchio:

STAZIONE	a	n	m
Viareggio	29.641	0.301	0.217
Camaiore	30.632	0.397	0.209
Ponte di Tavole	31.894	0.393	0.210

Valori medi	30.722	0.363	0.212

Inserendo i valori medi nella precedente equazione si ottiene un valore di altezza di pioggia oraria pari a circa 58 mm. Nel presente lavoro sarà comunque utilizzata, come prescritto dalle istruzioni tecniche predisposte dall'Amministrazione

Comunale, un valore pari a 65 mm

Le caratteristiche morfologiche e tipologiche relative alle superfici scolanti nel lotto (Figura 2), sulla base dei dati fornitici dal progettista, vengono indicate nella tabella seguente:

	Stato attuale	Stato di progetto	Superfici modificate	Coefficiente di deflusso (d)
Tipologia area scolante	**Superficie (mq)**	**Superficie (mq)**	**Superficie (mq)**	
Impermeabili	0	696	696	1
Permeabili	3600	2363	- 1237	0.15
Drenanti	0	541	541	0.45
Superficie totale	3600	3600	0.00	

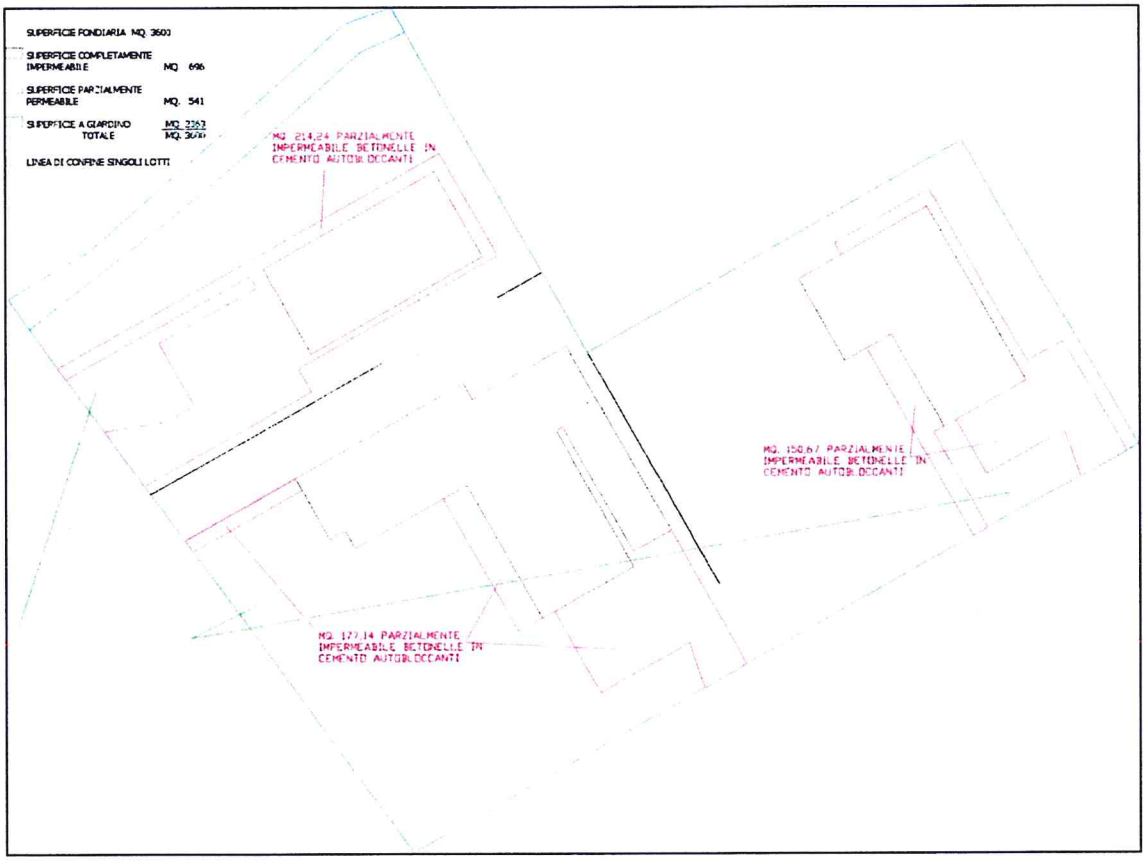

Figura 2 TIPOLOGIA AREE SCOLANTI COMPARTO AT1-A

Facendo riferimento alla pioggia di progetto precedentemente indicata, il volume d'acqua conseguente alla trasformazione in questione, risulta pari a 48.24 ≅

49 mc, come risulta dai valori riportati nella tabella seguente, dove per volume d'acqua totale caduta in 1 ora (V) si intende la sommatoria dei volumi d'acqua per tipologia di superficie (V_i):

Tipologia area scolante	Superficie (mq)	Coefficiente di deflusso (d)	Volume d'acqua orario (mc)
Impermeabili	696	1	45.24
Permeabili	- 1237	0.15	- 12.06
Drenanti	541	0.45	15.824
			48.24

2.2.2 – Soluzioni progettuali: elementi quantitativi

Come detto il progetto esaminato è nella categoria di interventi con modesta impermeabilizzazione potenziale (< 1 ha), quindi si è ritenuta adeguata una soluzione che preveda sistemi di compensazione interni al lotto e connessi con l'opera stessa in progetto.

Fermo restando il fatto che immediatamente all'esterno del terreno di proprietà è presente una fossetta in fregio alla Via Togliatti, al fine di non incrementarne in modo anomalo la portata di picco, si prevede di regimare le acque di scolo della nuova urbanizzazione. In questo modo se ne realizzerà l'immagazzinamento ed il lento rilascio attraverso un volume di compenso, costituito da un "vuoto" all'interno della proprietà in cui è possibile immagazzinare i volumi idrici calcolati.

Considerando il volume delle acque da compensare si può prevedere la realizzazione di una (o più) vasca di stoccaggio temporaneo, da posizionare secondo le esigenze del progettista, per un volume complessivo di 50 mc.

L'altezza della vasca va limitata per permettere il deflusso a gravità nella condotta afferente al ricettore principale, ma non troppo, onde non dover ricorrere a dimensioni eccessive per il contenimento delle acque. Si suppone ragionevole un altezza pari a circa 1.0 m.

Ai fini di evitare un riempimento durante eventi piovosi di normale intensità, consentendo quindi il naturale smaltimento nella rete idrica esistente e la laminazione dei deflussi in occasione di eventi meteorici intensi, la vasca deve prevedere uno scarico di fondo, realizzata con un tubo posto sul fondo del pozzetto di ispezione finale, dimensionato in modo tale che, in corrispondenza del massimo carico idraulico presente nella condotta, sia impedito il deflusso di una portata superiore a quella massima calcolata per lo stato attuale (non oltre 9.75 l/s).

Si stima che lo scarico di fondo a bocca tarata, potrà essere rappresentato da un foro di Φ = 6 cm, calcolato come luce circolare sotto battente totalmente contratta, non rigurgitata, secondo la formula

$$Q = \mu \times S\sqrt{2gh}$$

dove:

μ = coefficiente di efflusso per luci a battente in parete grossa (0.82)
S = superficie della sezione di flusso idraulico (mq)
g = accelerazione di gravità (mq/s)
h = carico idraulico pari all'altezza del pelo libero del volume da ritenere (m) – 1.0 m

Per tutelarsi, nel caso di eventuali cattivi funzionamenti del sistema descritto, si prevede inoltre la realizzazione di una soglia di "troppo pieno" posta ad un livello superiore di 5 cm rispetto alla quota del massimo livello liquido previsto; nel caso che si verifichino problemi di deflusso attraverso la bocca tarata le acque potranno essere allontanate attraverso questo dispositivo, evitando il rigurgito e l'intasamento della condotta.

Le acque meteoriche allontanate attraverso la bocca tarata o la soglia di sicurezza verranno raccolte in un pozzetto: il sistema di smaltimento delle acque meteoriche si conclude infine con l'allacciamento al collettore primario, da realizzarsi mediante una condotta che rispetti i minimi di normativa.

Si ricorda inoltre che lo scarico di fondo dovrà essere protetto da

un'apposita griglia parafoglie.

Riassumendo, in questo caso, il sistema di smaltimento delle acque meteoriche dovrà essere realizzato mediante (Figura 3):

- realizzazione di un volume di invaso tramite scatolare autoportante in cemento di sezione pari a 1.2 x 0.9 m per uno sviluppo lineare pari a 50 m;
- una bocca tarata realizzata mediante un tubo posto nel punto più basso della vasca;
- un pozzetto di ispezione in prossimità della vasca in cui siano convogliate le acque raccolte, di dimensioni minime 1 m per 1 m.
- una soglia di troppo pieno ad una quota pari a circa 105 cm dal fondo della vasca
- un pozzetto finale a cui collegare la tubazione terminale di scarico verso il ricettore finale.
- una tubazione di allacciamento al ricettore finale di diametro minimo pari a 300 mm pari alla larghezza della bocca tarata.

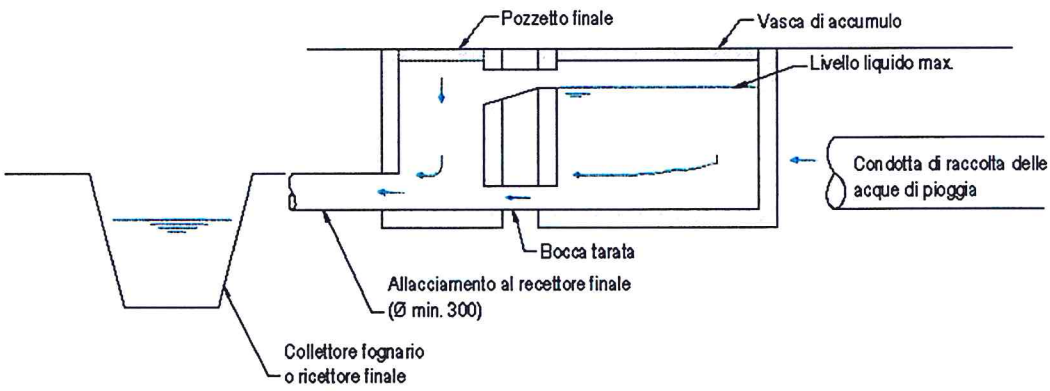

Figura 3 SCHEMA SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

3 - CONCLUSIONI

Alla luce delle considerazioni fatte si riterrà soddisfatto il principio di Invarianza Idraulica, nel momento in cui, contestualmente alla realizzazione degli interventi, verranno adottate le indicazioni e soluzioni progettuali analizzate nel presente rapporto tecnico.

La rispondenza delle istallazioni alle indicazioni fornite nel rapporto tecnico sarà responsabilità del direttore dei lavori in fase esecutiva.

La buona gestione e manutenzione dell'impianto per la raccolta e l'allontanamento delle acque di dilavamento sarà affidata alla proprietà stessa.

Camaiore, *30/11/2012*

Dott. Michele Giovannetti – Geologo