COMUNE DI FORTE DEI MARMI

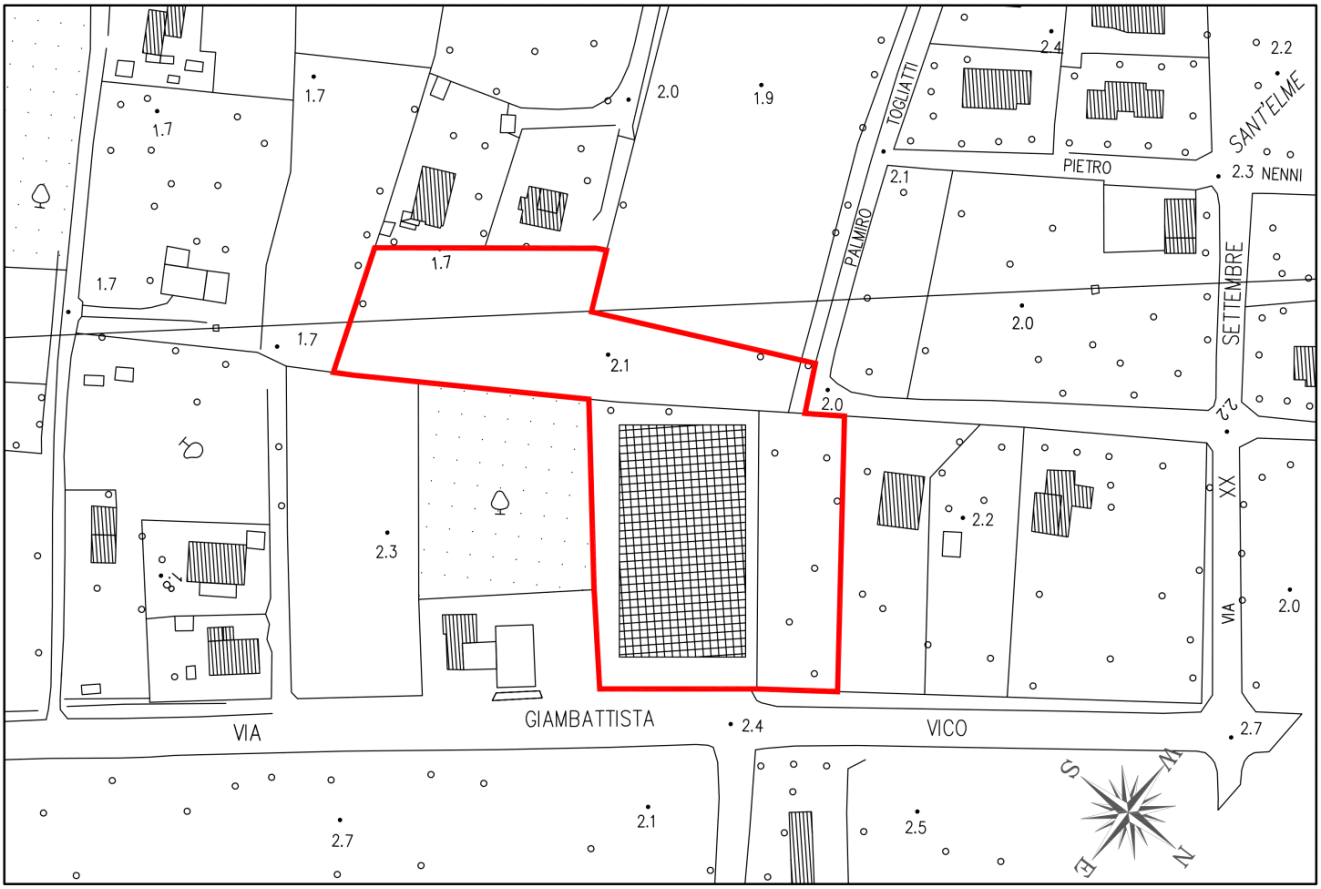
PIANO COMPLESSO D'INTERVENTO

PIANO ATTUATIVO

AI SENSI DEL CAPO IV ART. 65-66-67-68 DELLA LEGGE REGIONALE 1/2005

COMPARTO AT1E

G0 - VERIFICA ART.1 ALLEGATO 1 DELLE NTA DEL R.U.
(INVARIANZA IDRAULICA)



Planimetria 1:2000

Richiedenti : Sig.ri TONINI SILVIO e TONINI TULLIO

Progettista : Architetto Franco Boni

(in collaborazione con Arch.Edmondo Nardini)

Informazioni Cliente/Progetto						
CLIENTE	**Sig.ri TONINI Silvio e TONINI Tullio**					
DOCUMENTO	**RELAZIONE SPECIALISTICA D'INVARIANZA IDRAULICA INERENTE IL COMPARTO AT1E RELATIVO AL PIANO COMPLESSO D'INTERVENTO DEL COMUNE DI FORTE DEI MARMI**					
	PROJECT NUMBER	**-**				
	RIFERIMENTO CLIENTE	**-**				
STATO	**DIMENSIONI**	**TIPO DOCUMENTO**	**NUMERO IDENTIFICAZIONE**			
	A4	-	**VAR27-R01**			
	SCALA	**STATO DOCUMENTO**	**LINGUA**	**REVISIONE**	**DATA**	**PAGINE**
	NESSUNA	-	IT	1	15/04/2013	28

REVISIONE	DATA	NOTE	CREATO	CONTROLLATO	APPROVATO
1	15/04/2013	Seconda Emissione	Nobile	Corona	Grosso
0	28/03/2013	Prima Emissione	Nobile	Corona	Grosso
B	13/03/2013	Per Commenti	Nobile	Corona	Grosso
A	01/03/2013	Per Commenti	Nobile	Corona	Grosso

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

Via Sottoripa 1A/121, 16124 GENOVA (Italy) – Phone: (+39) 010 8698603 – Fax: (+39) 010 8698604 – email: info@oacingegneria.com

INDICE

1. INTRODUZIONE 3
1.1. NORMATIVA 3
1.2. DOCUMENTAZIONE 4
2. UBICAZIONE DEL SITO 4
3. INVARIANZA IDRAULICA DELL'INTERVENTO 7
3.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO 7
4. VOLUMI DI COMPENSO 9
4.1. METODOLOGIA "A" – REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI FORTE DEI MARMI 13
4.2. METODOLOGIA "B" – AUTORITÀ DEI BACINI REGIONALI ROMAGNOLI 19
4.3. VASCHE DI LAMINAZIONE E REGOLAZIONE DELLE PORTATE RILASCIATE 21
5. RILASCIO E DRENAGGIO IN AREA A VERDE PUBBLICA 25
6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 26
7. INDICE DELLE FIGURE 28
8. INDICE DELLE TABELLE 28

1. INTRODUZIONE

La presente relazione di calcolo è volta a verificare la compatibilità idraulica del COMPARTO AT1E descritto nell'Allegato n°1 del Piano Complesso d'Intervento [5] del Comune di Forte dei Marmi, ai sensi del Piano Attuativo - Capo IV ART.65-66-67-68 della Legge Regionale 1/2005.

L'invarianza idraulica sarà verificata in conformità alle prescrizioni indicate nel Piano Complesso d'Intervento [5] e nella Variante al Regolamento Urbanistico [4].

Attraverso la Legge n°183 del 18/05/1989 e il D.L. n°180 dell'11/06/1998 (Decreto Sarno) convertito con Legge n°267 del 3/08/1998 era disposta l'individuazione delle aree a maggior rischio idrogeologico, la loro perimetrazione e l'indicazione degli interventi necessari a rimuovere le cause di rischio. La Regione Toscana con la Deliberazione n°1212 del 2/11/1999 poneva in essere le misure di salvaguardia relative al rischio idrogeologico e con Deliberazione n°348 del 23/11/1999 approvava il Piano Straordinario per l'attenuazione del rischio idrogeologico (Legge n°267/98 e Legge 226/99). Con la Deliberazione n°1328 del 20/12/2004 il Piano Stralcio è stato adottato dalla Giunta Regionale Toscana. Con la Deliberazione n°11 del 25/01/2005 il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il bacino di rilevo regionale Toscana Nord (PAI) [1] è stato approvato dal Consiglio Regionale.

Con Deliberazione del Consiglio Comunale di Forte dei Marmi n°18 del 14/03/2011 è stato approvato il Piano Complesso d'Intervento [5] recepite le controdeduzioni alle osservazioni pervenute a seguito dell'adozione del 23/06/2010.

Con Deliberazione del Consiglio Comunale di Forte dei Marmi n°19 del 05/03/2012 è stata approvata la Variante al Regolamento Urbanistico [4].

1.1. NORMATIVA

Documento			Riferimento
BACINO REGIONALE TOSCANA NORD	–	Piano di Assetto Idrogeologico	[1]
AUTORITA' DI BACINO PILOTA DEL FIUME SERCHIO	–	Piano di Bacino Stralcio	[2]
PROVINCIA DI LUCCA	–	Piano Territoriale di Coordinamento	[3]
COMUNE DI FORTE DEI MARMI	–	Regolamento Urbanistico	[4]
COMUNE DI FORTE DEI MARMI	–	Piano Complesso d'Intervento	[5]
AUTORITÀ DEI BACINI REGIONALI ROMAGNOLI	–	Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico	[6]

1.2. DOCUMENTAZIONE

Documento	Riferimento
DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO – PIANO ATTUATIVO RELATIVO AL COMPARTO AT1E	[10]
Verbale della Conferenza dei Servizi – 06 Febbraio 2013	[20]
R.U. [4] – TAV. 4 CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA	[30]

2. UBICAZIONE DEL SITO

Il sito oggetto di verifica è ubicato tra via G.Vico e via P.Togliatti nel Comune di Forte dei Marmi (LU).

Il lotto è posizionato a circa 600 metri dal Fosso Tonfano e a circa 900 metri dal Fosso Fiumetto (Figura 1). L'area è drenata da una fitta serie di fossi secondari.

Figura 1 – Sito oggetto dell'intervento (Rete Acque Superficiali)

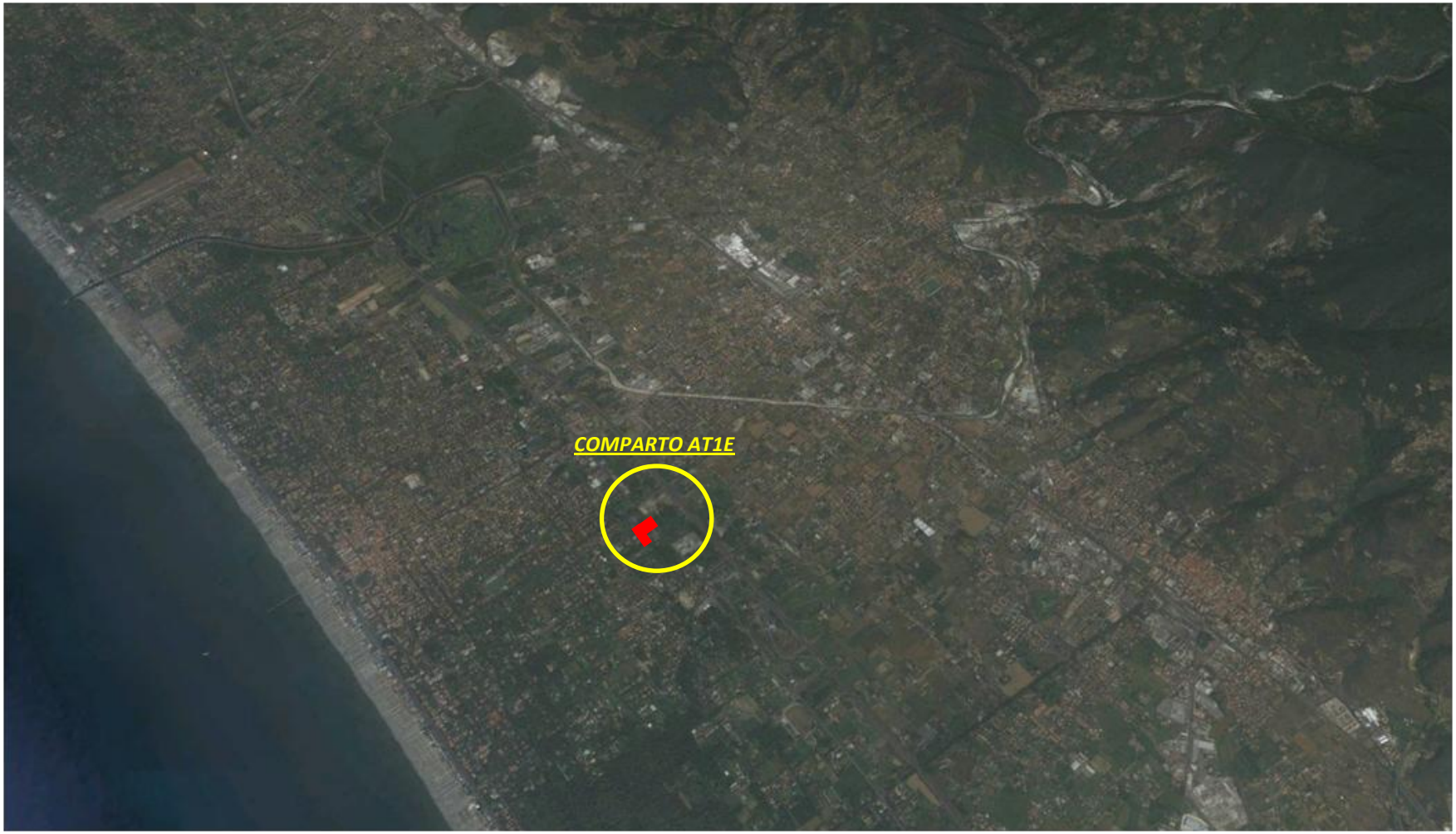


Figura 2 – Sito oggetto dell'intervento (Google ©)

Figura 3 – Sito oggetto dell'intervento (Google © - Dettaglio)

3. INVARIANZA IDRAULICA DELL'INTERVENTO

3.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il lotto in oggetto, descritto nell'ambito di trasformazione unitaria AT1 nel Piano Complesso d'Intervento [5] del Comune di Forte dei Marmi, deve essere inquadrato, dal punto di vista idraulico, in una ben definita Classe di Pericolosità al fine di identificare con precisione le azioni necessarie al mantenimento della sicurezza.

Secondo quanto indicato all'art. 2.1 del §2 dell'Allegato 1 *"Indirizzi e prescrizioni generali per il governo del territorio" (Rapporto Geologico)* del Piano Complesso d'Intervento [5] e della Variante al Regolamento Urbanistico [4], il lotto oggetto d'intervento risulta essere inserito nella ***CLASSE DI PERICOLOSITÀ MEDIA I.2***, come evidenziato nell'estratto della Carta di Pericolosità Idraulica [30] riportata in Figura 4.

Le medesime informazioni sono riportate coerentemente anche nell'ANNESSO N.1 - SCHEDA N.1 COMPARTO AT1 del Piano Complesso d'Intervento [5].

La **Classe di Fattibilità Idraulica** relativa al lotto del COMPARTO AT1E può pertanto essere definita **F2**, rispondente pertanto ai **normali vincoli urbanistici e alle prescrizioni degli Organismi Competenti**.

CLASSE DI FATTIBILITA' IDRAULICA	
F2	Fattibilità con normali vincoli

Secondo quanto prescritto dalla Conferenza dei Servizi del 6/2/2013 [20] i nuovi interventi di urbanizzazione *"devono essere realizzati senza aumentare il rischio idraulico in altre aree del comprensorio e pertanto devono essere realizzate opere di laminazione delle piene allo scopo di non incrementare le portate al colmo affluenti nei canali di bonifica rispetto allo stato precedente alla trasformazione del suolo. Le condizioni di invarianza idraulica dovranno essere assicurate con riferimento ad eventi di piena caratterizzati da un tempo di ritorno di 25 anni"*.

Il calcolo dei predetti volumi di compenso è indicato al successivo §4.

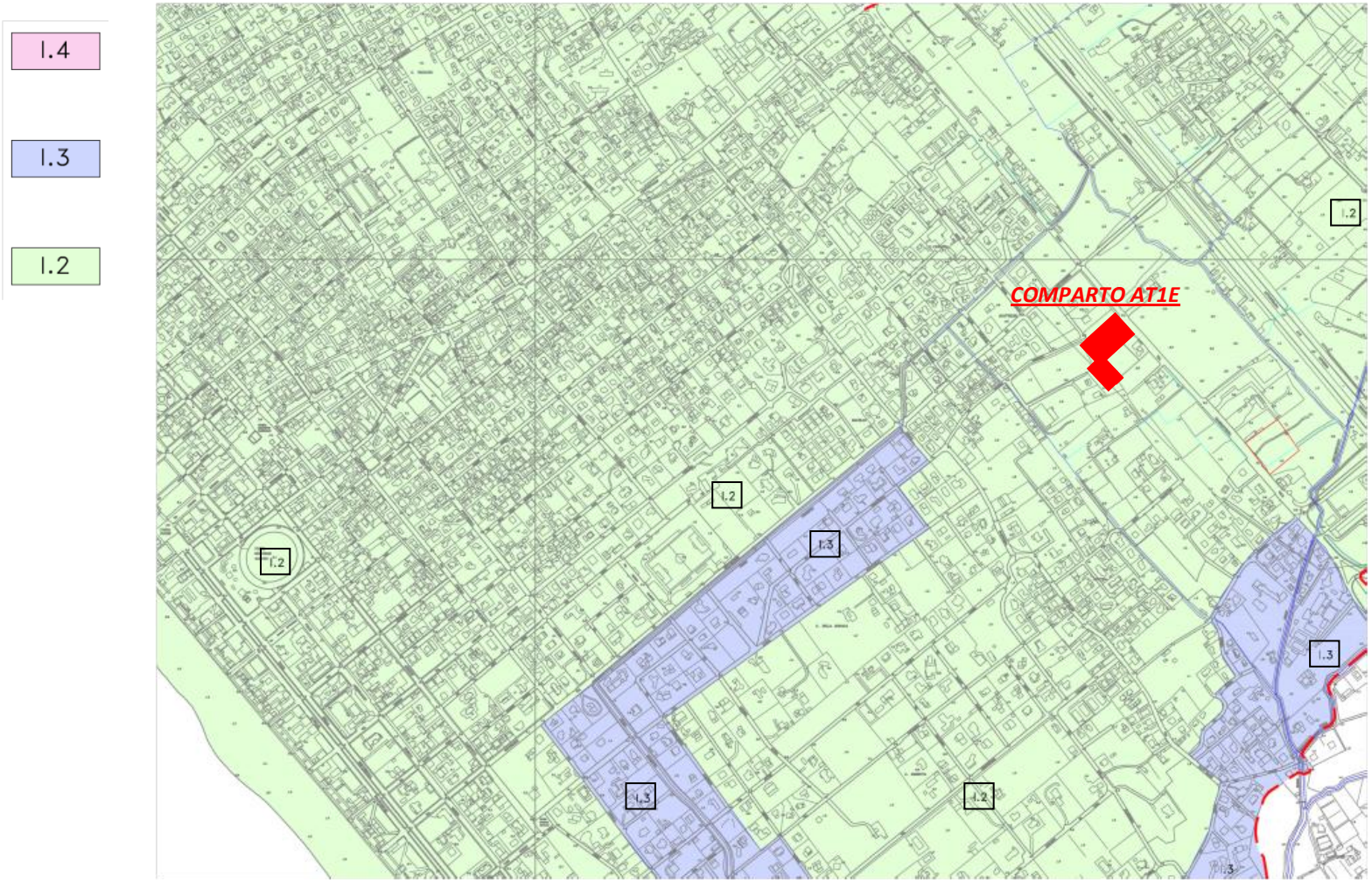


Figura 4 – Estratto Variante R.U. – "TAV.4 – Carta di Pericolosità Idraulica" – Il comparto AT1E risulta inserito nella CLASSE DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA I2

4. VOLUMI DI COMPENSO

Al fine di garantire l'invarianza idraulica per il lotto in progetto si opta per la realizzazione di opportune vasche volano in grado di laminare le portate meteoriche e garantire una controllata immissione nei fossi di guardia.

La sistemazione delle aree, delle pendenze trasversali, delle strade e la realizzanda rete delle acque bianche saranno concepite al fine di garantire che le precipitazioni meteoriche sul lotto in progetto vengano interamente raccolte e regimate senza fuoriuscire dal lotto stesso e senza interessare potenzialmente le aree limitrofe.

Il calcolo dei volumi di compenso necessari alla laminazione delle portate meteoriche è stato effettuato attraverso due differenti metodologie:

A) Approccio di calcolo indicato all'Art. 3.1 dell'Allegato 1 *"Indirizzi e prescrizioni generali per il governo del territorio" (Rapporto Geologico)* della Variante al Regolamento Urbanistico del Comune di Forte dei Marmi [4];

B) Approccio di calcolo indicato al §7.1 del "Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico" dell'Autorità dei Bacini Romagnoli [6]

A favor di sicurezza sarà assunta la volumetria maggiore tra quelle indicate dalle due differenti metodologie e sarà trascurato, in questa prima fase, il volume invasato all'interno della rete delle acque bianche meteoriche.

Inoltre, per procedere ad un calcolo conservativo, il lotto del comparto AT1E è stato analizzato suddividendo l'area in tre sottozone, come indicato in Figura 5, Figura 6 e Figura 7 e riportato in dettaglio nelle Tavole allegate al progetto architettonico [10].

Le sottoaree saranno drenate da reti separate per le acque meteoriche, ciascuna delle quali dotata di una propria vasca volano in grado di fornire la laminazione necessaria e la regolazione delle immissioni nei fossi esistenti.

Figura 5 – Comparto AT1E – STATO DI FATTO [10]

Figura 6 – Comparto AT1E – STATO DI PROGETTO [10]

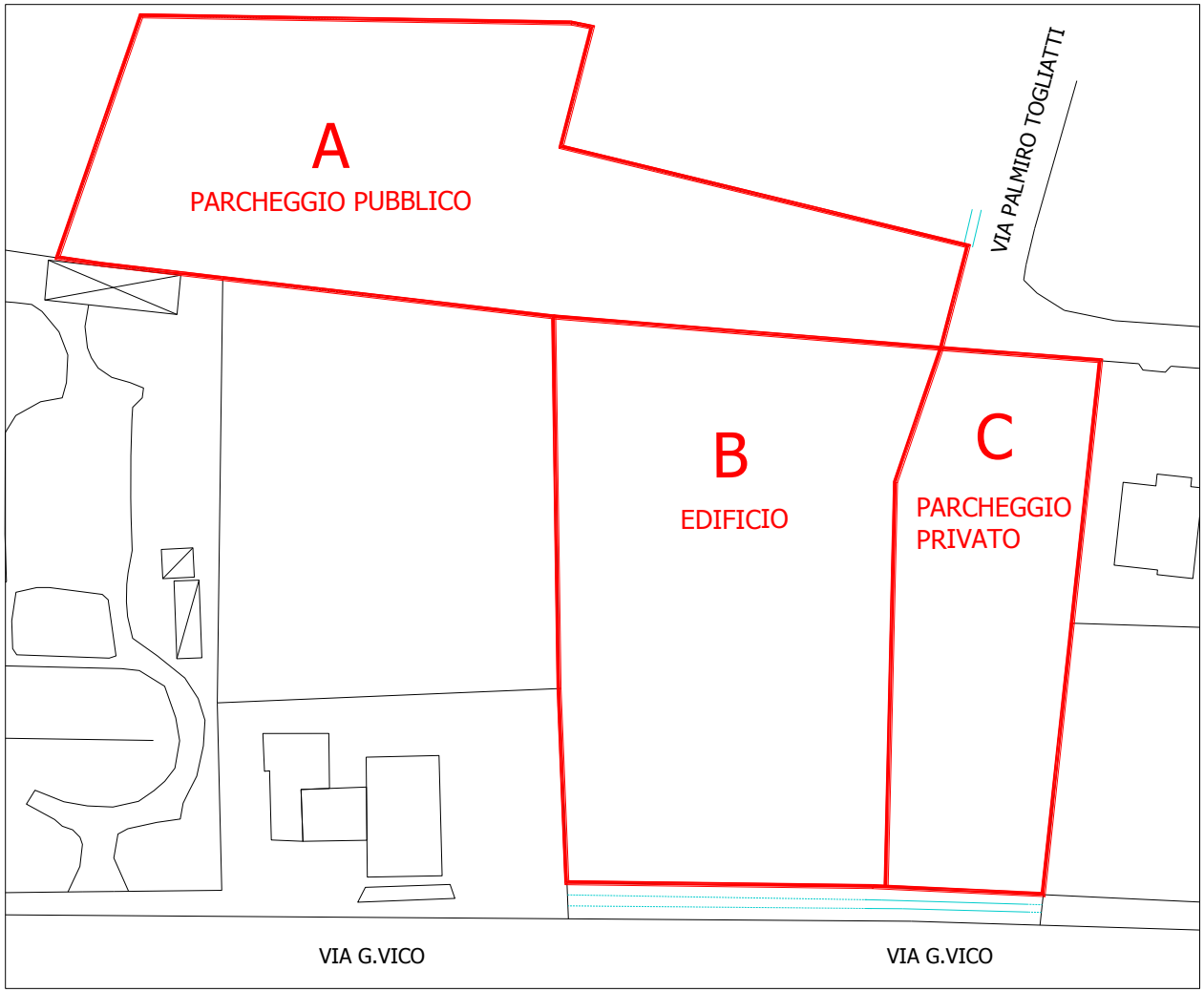


Figura 7 – Comparto AT1E – Suddivisione del lotto in sottoaree, ognuna regolata da una singola vasca volano

4.1. METODOLOGIA "A" – REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI FORTE DEI MARMI

Secondo quanto prescritto dall'Art. 3.1 dell'Allegato 1 *"Indirizzi e prescrizioni generali per il governo del territorio" (Rapporto Geologico)* della Variante al Regolamento Urbanistico [4] e del Piano Complesso d'Intervento [5], tutte le trasformazioni comportanti la realizzazione di superfici impermeabili o parzialmente permeabili, dovranno prevedere il totale smaltimento delle acque meteoriche provenienti dai manti di copertura degli edifici e dalle altre superfici totalmente impermeabilizzate o semipermeabili. Lo smaltimento delle acque dovrà avvenire di preferenza nel suolo pertinenziale oppure nel reticolo idrografico superficiale o in pubblica fognatura, comunque contenendo l'entità media delle portate scaricate, prevedendo la realizzazione di vasche volano e/o di altri idonei accorgimenti, entro il limite massimo coincidente con quello fornito dall'area nella situazione pre-intervento. Inoltre, il calcolo dei volumi e delle portate dovrà essere valutato tenendo conto di una pioggia oraria con tempo di ritorno ventennale avente un'altezza di h=65 [mm] e intensità costante.

A favor di sicurezza, rispettando le prescrizioni indicate nella Conferenza dei Servizi [20], il tempo di ritorno viene aumentato a T=25 anni e, conseguentemente, **l'altezza di pioggia di durata oraria viene incrementa ad h=70 [mm]** ([4][5] Allegato 1 §3 pag.17).

Sempre secondo l'Allegato 1, le valutazioni sulle aree drenanti dovranno, in generale, riferirsi a tre macrotipologie di terreno aventi un determinato coefficiente di deflusso Φ:

TIPOLOGIA	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO Φ
Superfici impermeabili (tetti, coperture metalliche, piazzali …)	1.00
Superfici drenanti (pavimentazioni drenanti o a blocchi sconnessi, piazzali o viali in terra battuta …)	0.45
Superfici permeabili (giardini, aree a verde, parchi …)	0.15

Il volume d'acqua prodotto dalla variazione di permeabilità delle superfici (aree scolanti) previste dall'intervento edilizio, è funzione oltre che della sua estensione, dell'incremento dei coefficienti di deflusso, dell'altezza e della durata della pioggia. La formula per il loro calcolo, infatti, può essere espressa nella seguente forma ([4][5] Allegato 1 §3 pag.19):

$$V = \max\,(0\,;\; S\,\Delta\varphi\,h)$$

in cui:

- S area scolante introdotta o modificata dall'intervento
- h altezza di pioggia cumulata caratterizzante l'evento
- $\Delta\varphi$ variazione del coefficiente di deflusso

Sempre secondo quanto prescritto dall'Art. 3.1 dell'Allegato 1 *"Indirizzi e prescrizioni generali per il governo del territorio" (Rapporto Geologico)* della Variante al Regolamento Urbanistico [4] e del Piano Complesso d'Intervento [5], la restituzione al suolo, in corpi d'acqua superficiali delle acque accumulate o direttamente in arrivo dalle aree scolanti, dovrà avvenire mediante sistemi tarati che consentano lo scarico al massimo di portate pari a 50 [l/s] per ettaro di superficie scolante.

La suddivisione per tipologia di area drenante pre e post intervento è riportata in Figura 8, Figura 9 e Figura 10 per ognuna delle sottozone del lotto considerate.

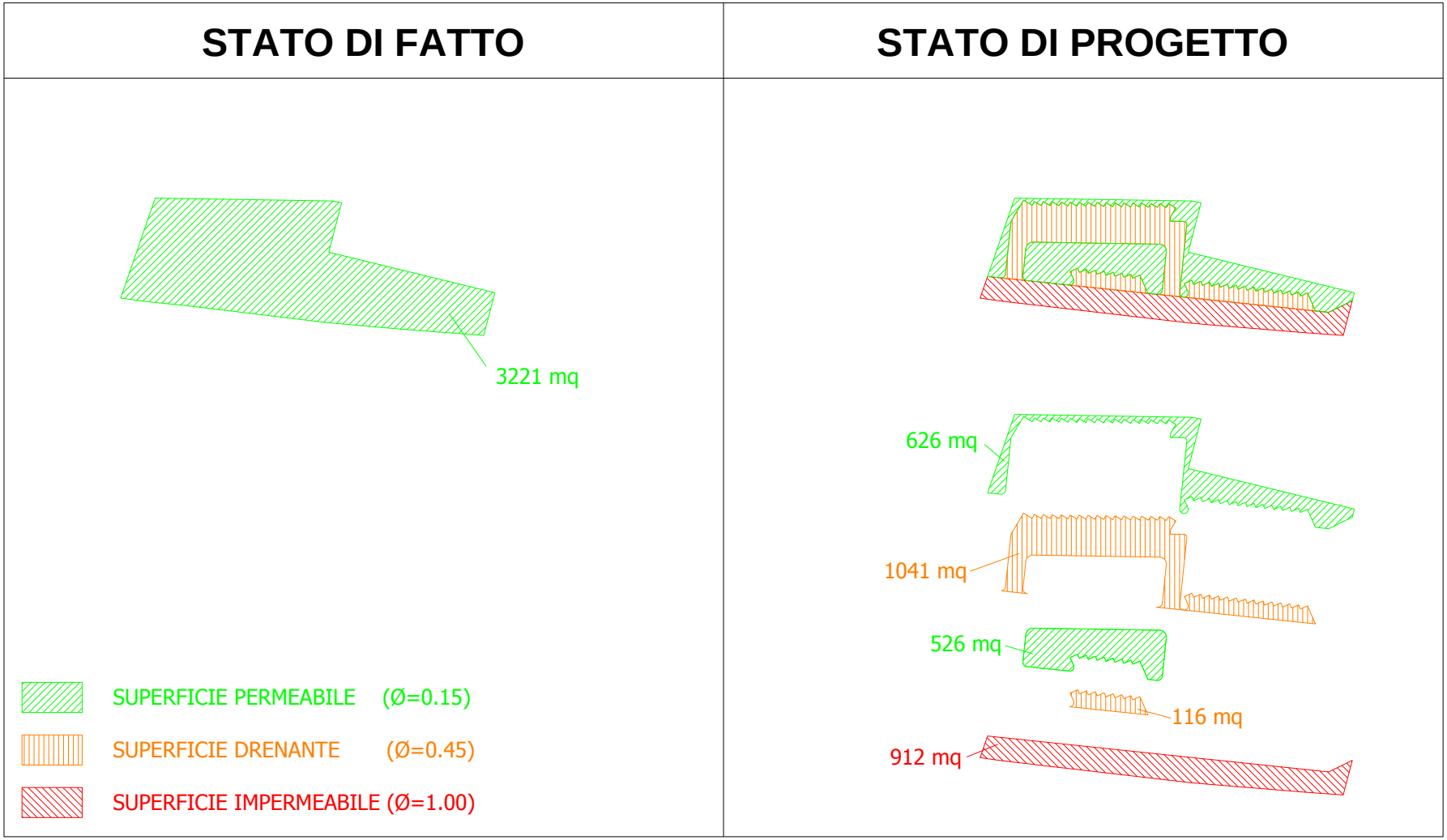


Figura 8 – ZONA A – PARCHEGGIO PUBBLICO – Tipologia aree – Confronto tra lo STATO DI FATTO e lo STATO DI PROGETTO

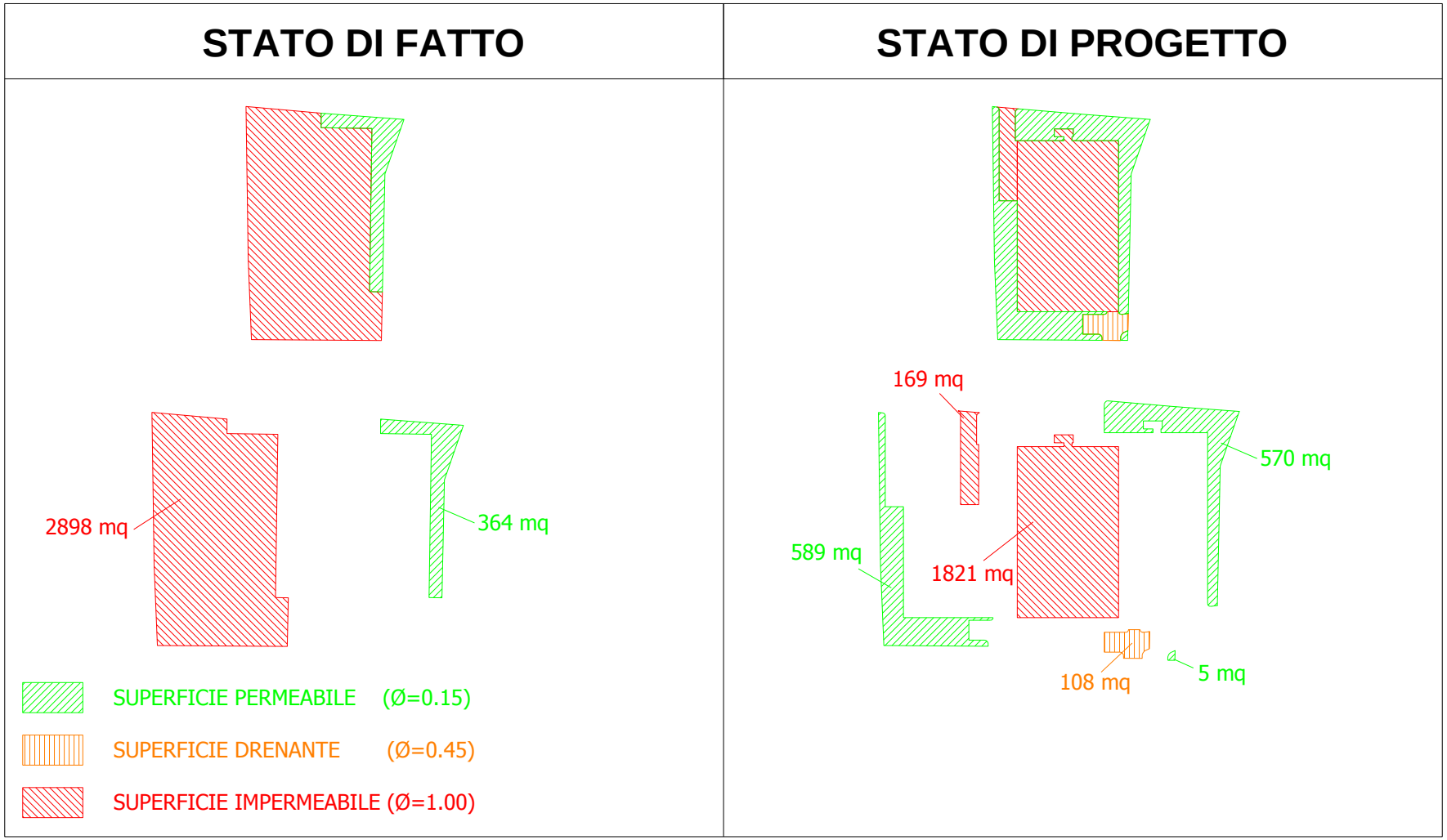


Figura 9 – ZONA B – EDIFICIO – Tipologia aree – Confronto tra lo STATO DI FATTO e lo STATO DI PROGETTO

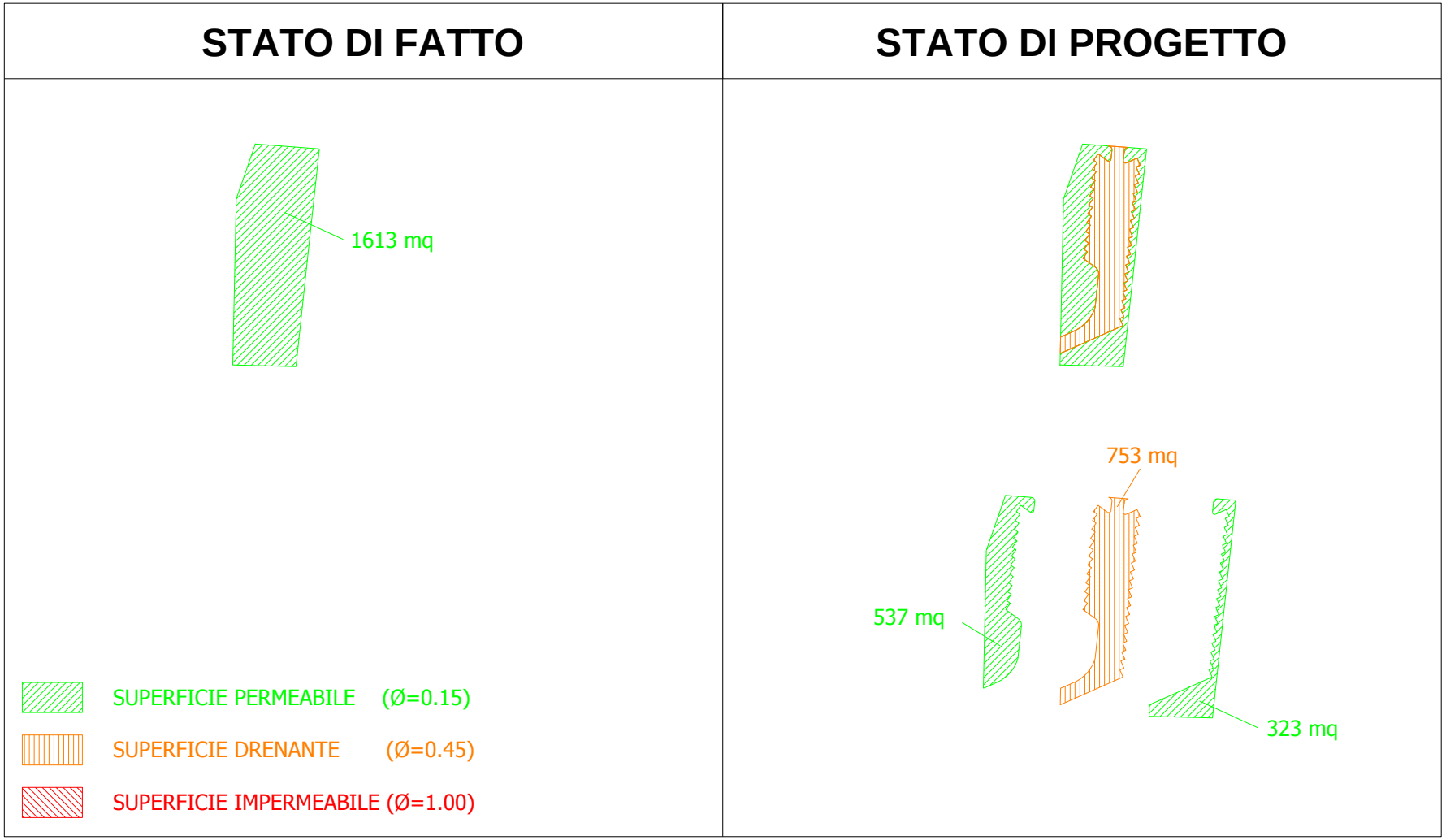


Figura 10 – ZONA C – PARCHEGGIO PRIVATO – Tipologia aree – Confronto tra lo STATO DI FATTO e lo STATO DI PROGETTO

In Tabella 1 è riportata la sintesi dei calcoli.

				ESISTENTE	PROGETTO
ZONA A	Superficie impermeabile	(Φ=1.00)	[m^2]	0	912
	Superficie drenante	(Φ=0.45)	[m^2]	0	1157
	Superficie permeabile	(Φ=0.15)	[m^2]	3221	1152
	SUPERFICIE TOTALE		[m^2]	3221	3221
	Φ MEDIO		[-]	0.150	0.498
PARCHEGGIO PUBBLICO	Portata rilasciata		[l/s]	*9.4*	*31.2*
	VOLUME CASSA		***[m^3]***	***79***	
ZONA B	Superficie impermeabile	(Φ=1.00)	[m^2]	2898	1990
	Superficie drenante	(Φ=0.45)	[m^2]	0	108
	Superficie permeabile	(Φ=0.15)	[m^2]	364	1164
	SUPERFICIE TOTALE		[m^2]	3262	3262
	Φ MEDIO		[-]	0.905	0.678
EDIFICIO	Portata rilasciata		[l/s]	*57.4*	*43.0*
	VOLUME CASSA		***[m^3]***	***0***	
ZONA C	Superficie impermeabile	(Φ=1.00)	[m^2]	0	0
	Superficie drenante	(Φ=0.45)	[m^2]	0	753
	Superficie permeabile	(Φ=0.15)	[m^2]	1613	860
	SUPERFICIE TOTALE		[m^2]	1613	1613
PARCHEGGIO PRIVATO	Φ MEDIO		[-]	0.150	0.290
	Portata rilasciata		[l/s]	*4.7*	*9.1*
	VOLUME CASSA		***[m^3]***	***16***	

Tabella 1 – METODOLOGIA "A" – Calcolo dei volumi di compenso e delle portate rilasciate

4.2. METODOLOGIA "B" – AUTORITÀ DEI BACINI REGIONALI ROMAGNOLI

Il calcolo dei volumi di compenso per l'invarianza idraulica del comparto AT1E è stato eseguito, a titolo di confronto e verifica, anche con il consolidato metodo adottato dall'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli [6].

La misura del volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a una quota di trasformazione *I* (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota *P* (tale che *I*+*P*=100%) è data dal valore convenzionale per unità di superficie:

$$w = w^0\left(\frac{\Phi}{\Phi^0}\right)^{\frac{1}{1-n}} - 15I - w^0\mathrm{P}$$

in cui:

- w^0=50 [m^3/ha] capacità di invaso convenzionale
- Φ [-] coefficiente di deflusso medio dopo la trasformazione dell'area
- Φ^0 [-] coefficiente di deflusso medio prima della trasformazione dell'area
- n=0.48 [-] esponente convenzionale della curva di possibilità climatica
- I [%] percentuale dell'area interessata dalla trasformazione
- P [%] percentuale dell'area non interessata dalla trasformazione

Il volume così ricavato è espresso in [m^3/ha] e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento, a prescindere dalla quota P che viene lasciata inalterata. Per la stima dei coefficienti di deflusso ponderati si fa riferimento alla relazione convenzionale:

$$\Phi^0 = 0.9\,Imp^0 + 0.2\,Per^0$$

$$\Phi = 0.9\,Imp + 0.2\,Per$$

in cui:

- Imp^0 [%] percentuale dell'area impermeabile (prima della trasformazione)
- Imp [%] percentuale dell'area impermeabile (dopo la trasformazione)
- Per^0 [%] percentuale dell'area permeabile (prima della trasformazione)
- Per [%] percentuale dell'area permeabile (dopo la trasformazione)

Convenzionalmente le aree "drenanti" possono venire conteggiate al 50% tra le permeabili e al 50% tra le impermeabili.

Il vantaggio del predetto approccio consiste nel fatto che, anche in assenza di variazione del coefficiente di deflusso medio ($\frac{\Phi}{\Phi^0}$=1.0), la regolarizzazione e la sistemazione di tutta l'area (I=1.0) in generale comporta una perdita della capacità di invaso e la necessità di un volume di compenso, caratteristica che non viene considerata dalla metodologia descritta al paragrafo §4.1.

In Tabella 2 è riportata la sintesi dei calcoli.

A favor di sicurezza nell'applicazione della formula descritta precedentemente si è utilizzato un valore della percentuale dell'area interessata dalla trasformazione pari a ***I=1.0***. Conseguentemente il relativo valore dell'area inalterata è posto pari a ***P=0.0***.

				ESISTENTE		PROGETTO	
ZONA A	Superficie impermeabile	(Φ=0.90)	[m^2]	0	*0%*	1491	*46%*
	Superficie permeabile	(Φ=0.20)	[m^2]	3221	*100%*	1731	*54%*
	SUPERFICIE TOTALE		[m^2]	3221	*100%*	3221	*100%*
PARCHEGGIO PUBBLICO	Φ MEDIO		[-]	0.200		0.524	
	VOLUME CASSA		***[m^3]***	***98***			
ZONA B	Superficie impermeabile	(Φ=0.90)	[m^2]	2898	*89%*	2044	*63%*
	Superficie permeabile	(Φ=0.20)	[m^2]	364	*11%*	1218	*37%*
	SUPERFICIE TOTALE		[m^2]	3262	*100%*	3262	*100%*
EDIFICIO	Φ MEDIO		[-]	0.822		0.639	
	VOLUME CASSA		***[m^3]***	***5***			
ZONA C	Superficie impermeabile	(Φ=0.90)	[m^2]	0	*0%*	377	*23%*
	Superficie permeabile	(Φ=0.20)	[m^2]	1613	*100%*	1237	*77%*
	SUPERFICIE TOTALE		[m^2]	1613	*100%*	1613	*100%*
PARCHEGGIO PRIVATO	Φ MEDIO		[-]	0.200		0.363	
	VOLUME CASSA		***[m^3]***	***23***			

Tabella 2 – METODOLOGIA "B" – Calcolo dei volumi di compenso

4.3. VASCHE DI LAMINAZIONE E REGOLAZIONE DELLE PORTATE RILASCIATE

Nei precedenti paragrafi §4.1 e §4.2, i volumi di compenso per le tre sottoaree in cui è stato diviso il lotto del comparto AT1E sono stati valutati secondo due differenti approcci di calcolo.

A livello progettuale, a favor di sicurezza, è stata assunta la volumetria maggiore tra quelle indicate dalle due differenti metodologie. Inoltre, conservativamente, nel calcolo delle quantità di compenso è stato trascurato il volume invasato all'interno della rete delle acque bianche meteoriche.

In Tabella 3 è riportata la sintesi dei calcoli.

	METODOLOGIA "A" VARIANTE AL R.U. COMUNE DI FORTE DEI MARMI	***METODOLOGIA "B"*** PIANO STRALCIO AUTORITÀ DEI BACINI ROMAGNOLI	**VOLUMETRIA NECESSARIA**
ZONA A PARCHEGGIO PUBBLICO	*79 [m³]*	*98 [m³]*	**98 [m³]**
ZONA B EDIFICIO	*0 [m³]*	*5 [m³]*	**5 [m³]**
ZONA C PARCHEGGIO PRIVATO	*16 [m³]*	*23 [m³]*	**23 [m³]**

Tabella 3 – VOLUMI DI COMPENSO

Il volume necessario alla laminazione delle portate meteoriche sarà ricavato nelle tre sottoaree attraverso la realizzazione di vasche volano collegate alla realizzanda rete delle acque bianche.

Nella zona adibita a parcheggio pubblico, si opterà per un bacino di laminazione non permanente costituito da una depressione nell'area a verde. **Al fine di evitare che il suo volume possa venire modificato accidentalmente nel corso del tempo, il predetto bacino di laminazione e la quota del fondo dovranno essere resi ben riconoscibili, delineati e visibili**.

Per quanto concerne le altre due sottozone, si opterà per classiche vasche volano interrate in calcestruzzo armato.

Al fine di ridurre la parte in scavo per non interferire con la risalita della falda freatica, **la forma geometrica del bacino e delle vasche privilegerà estese dimensioni planimetriche e ridotte profondità**.

- ***ZONA A*** *PARCHEGGIO PUBBLICO* DEPRESSIONE IN AREA VERDE **100** [m^3]
- ***ZONA B*** *EDIFICIO* VASCA INTERRATA **20** [m^3]
- ***ZONA C*** *PARCHEGGIO PRIVATO* VASCA INTERRATA **25** [m^3]

Dopo aver definito il volume di compenso necessario alla laminazione dei colmi meteorici è necessario valutare l'entità delle portate immesse e rilasciate nell'attuale rete di drenaggio superficiale.

Sebbene secondo quanto prescritto dall'Art. 3.1 della Variante al Regolamento Urbanistico [4] la restituzione al suolo deve consentire uno scarico massimo pari a 50 [l/s] per ettaro, **si preferisce, a favor di sicurezza, limitare la portata rilasciata al valore standard della cosiddetta "*portata agricola*", pari a 20 [l/s] per ettaro di superficie scolante.**

In Tabella 4 sono riportati i predetti limiti.

	AREA	PORTATA RILASCIATA [l/s]		PORTATA AMMISSIBILE [l/s]	
		ESISTENTE	PROGETTO		
ZONA A PARCHEGGIO PUBBLICO	3221 [m^2]	9.4	31.2	***6.4***	***NECESSARIA REGOLAZIONE***
ZONA B EDIFICIO	3262 [m^2]	57.4	43.0	***6.5***	***NECESSARIA REGOLAZIONE***
ZONA C PARCHEGGIO PRIVATO	1613 [m^2]	4.7	9.1	***3.2***	***NECESSARIA REGOLAZIONE***

Tabella 4 – PORTATE RILASCIATE

Dai risultati esposti nella precedente Tabella 4 è evidente come le portate rilasciate nella rete di drenaggio siano superiori al valore limite fissato dalla cosiddetta *"portata agricola"*, sia nella situazione esistente, sia nella situazione di progetto.

Occorre pertanto regolare le portate rilasciate nella rete superficiale attraverso opportuni sistemi tarati.

La portata rilasciata, quindi, sarà controllata attraverso un pozzetto di regolazione posto in serie alle vasche di laminazione. Il pozzetto presenterà una luce di fondo con strozzatura al fine di regolare e limitare le portate e uno stramazzo di sicurezza in caso di otturazione e rigurgiti. La condotta di collegamento tra la vasca volano e il pozzetto di regolazione presenterà un diametro Φ≥300 [mm] per evitare che possa intasarsi per effetto dell'eventuale trasporto solido. Uno schema tipologico del predetto pozzetto di regolazione è riportato in Figura 11.

Al fine di evitare che la strozzatura tarata presente all'interno del pozzetto di regolazione possa intasarsi troppo frequentemente per effetto di un eventuale trasporto solido, il diametro minimo installato sarà di almeno Φ≥100 [mm].

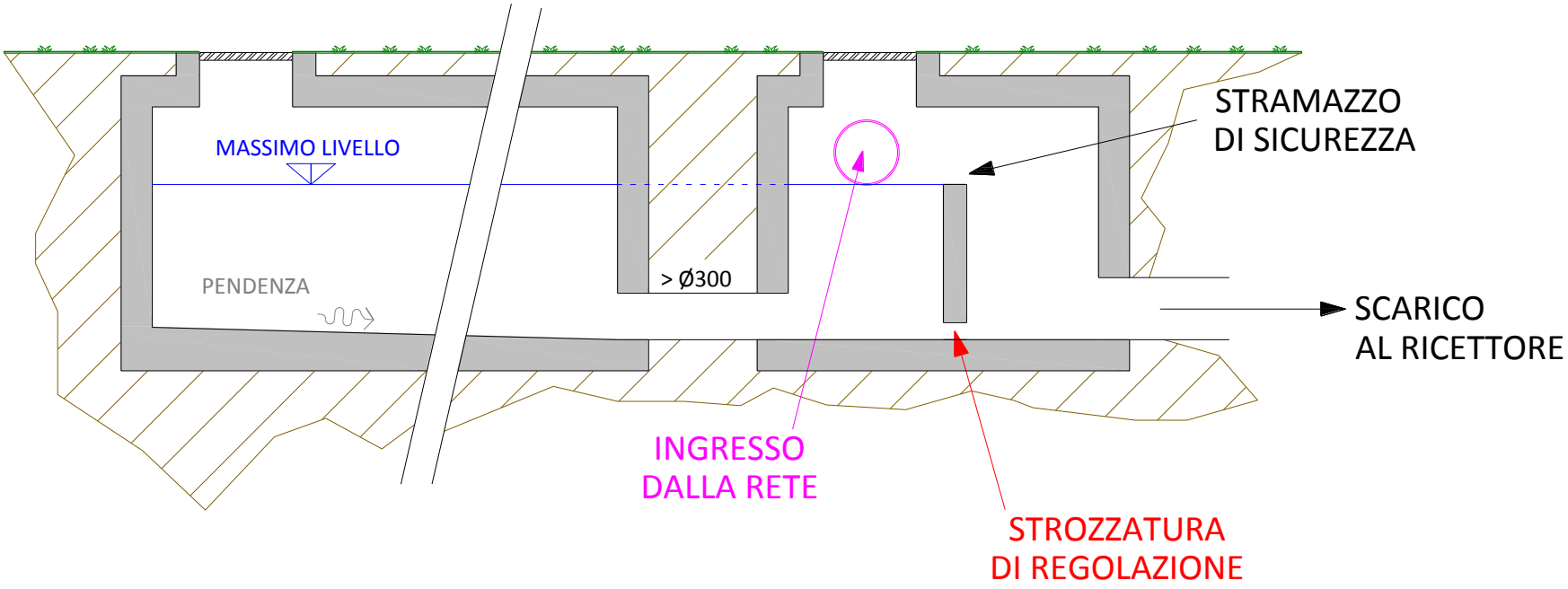


Figura 11 – Sezione tipologica del pozzetto di regolazione delle portate rilasciate

5. RILASCIO E DRENAGGIO IN AREA A VERDE PUBBLICA

Di concerto con le Autorità Competenti, data la complessiva permeabilità della sistemazione proposta nello stato di progetto, l'area a verde pubblico sita nella prima parte del prolungamento di via Togliatti è stata adibita al drenaggio e alla dispersione delle acque meteoriche provenienti da metà della sede stradale adiacente e dei parcheggi limitrofi realizzati in mattonelle autobloccanti.

Per la preparazione dell'area dovrà essere utilizzato un terreno di idonee caratteristiche drenanti e adeguata permeabilità e dovrà essere garantita una sufficiente pendenza verso la cunetta di scolo perimetrale al fine di evitare la creazione di pozze e fenomeni di ristagno dell'acqua.

La predetta cunetta, realizzata profilando il terreno e posizionata al margine del lotto, avrà dimensioni e pendenza idonee a drenare le portate in arrivo dalle aree adiacenti e a trasportare il flusso delle acque meteoriche verso il vicino fosso recettore.

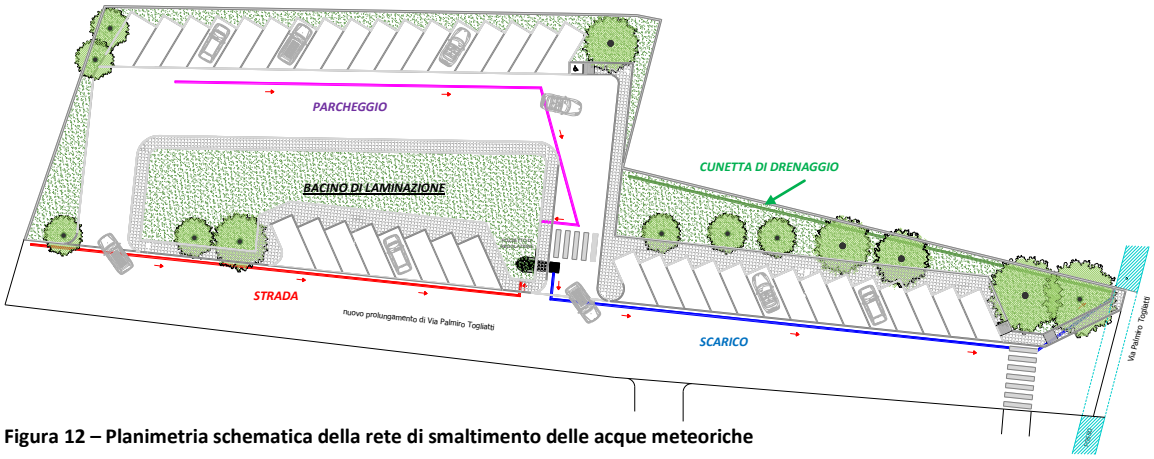


Figura 12 – Planimetria schematica della rete di smaltimento delle acque meteoriche

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Con la presente relazione lo Scrivente si è prefissato lo scopo di verificare la compatibilità e l'invarianza idraulica del progetto relativo al COMPARTO AT1E descritto nell'Allegato n°1 del Piano Complesso d'Intervento [5] del Comune di Forte dei Marmi, ai sensi del Piano Attuativo - Capo IV ART.65-66-67-68 della Legge Regionale 1/2005.

La verifica di invarianza idraulica comporta:

1. La realizzazione di idonei volumi di compenso al fine di laminare le portate al colmo affluenti negli esistenti canali di bonifica;
2. La realizzazione di idonei sistemi tarati di regolazione delle portate rilasciate nelle rete di drenaggio esistente;

Per quanto esposto in dettaglio nei paragrafi precedenti si può riassumere quanto segue:

- il primo requisito è stato soddisfatto suddividendo l'area del lotto in tre sottozone distinte, realizzando per ognuna di esse una rete di drenaggio delle acque bianche meteoriche e collegando la medesima ad una vasca di compenso di adeguato volume. Per la zona adibita a parcheggio pubblico si è optato per un bacino di laminazione non permanente realizzato attraverso una depressione delle aree a verde. Nelle restanti aree il compenso è realizzato mediante vasche volano interrate di ridotta profondità e ampia estensione;
- il secondo requisito è stato soddisfatto mediante l'inserimento, in uscita dalle vasche di laminazione, di un pozzetto di regolazione dotato di idonea strozzatura al fine di regolare la portata rilasciata e provvisto di uno stramazzo di emergenza.

Ulteriormente, si precisa che la sistemazione delle aree, delle pendenze trasversali, delle strade e la realizzanda rete delle acque bianche saranno concepite al fine di garantire che le precipitazioni meteoriche sul lotto in progetto vengano interamente raccolte e regimate senza fuoriuscire dal lotto stesso e senza interessare potenzialmente le aree limitrofe.

Si precisa che, al fine di ridurre la parte in scavo per non interferire con la risalita della falda freatica, la forma geometrica del bacino e delle vasche privilegerà estese dimensioni planimetriche e ridotte profondità.

Inoltre, per quanto riguarda il bacino di laminazione non permanente posto nelle aree a verde, si precisa che al fine di evitare che il suo volume possa venire modificato accidentalmente nel corso del tempo, il predetto bacino e la quota del fondo dovranno essere resi ben riconoscibili, delineati e visibili.

Realizzate le predette misure di salvaguardia, si ritiene che il progetto del COMPARTO AT1E rispetti i requisiti di invarianza idraulica.

IL TECNICO

Ing. Giampiero NOBILE

7. INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 – SITO OGGETTO DELL'INTERVENTO (RETE ACQUE SUPERFICIALI) 4
FIGURA 2 – SITO OGGETTO DELL'INTERVENTO (GOOGLE ©) 5
FIGURA 3 – SITO OGGETTO DELL'INTERVENTO (GOOGLE © - DETTAGLIO) 6
FIGURA 4 – ESTRATTO VARIANTE R.U. – "TAV.4 – CARTA DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA" – IL COMPARTO AT1E RISULTA INSERITO NELLA CLASSE DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA I2 8
FIGURA 5 – COMPARTO AT1E – STATO DI FATTO [10] 10
FIGURA 6 – COMPARTO AT1E – STATO DI PROGETTO [10] 11
FIGURA 7 – COMPARTO AT1E – SUDDIVISIONE DEL LOTTO IN SOTTOAREE, OGNUNA REGOLATA DA UNA SINGOLA VASCA VOLANO 12
FIGURA 8 – ZONA A – PARCHEGGIO PUBBLICO – TIPOLOGIA AREE – CONFRONTO TRA LO STATO DI FATTO E LO STATO DI PROGETTO 15
FIGURA 9 – ZONA B – EDIFICIO – TIPOLOGIA AREE – CONFRONTO TRA LO STATO DI FATTO E LO STATO DI PROGETTO 16
FIGURA 10 – ZONA C – PARCHEGGIO PRIVATO – TIPOLOGIA AREE – CONFRONTO TRA LO STATO DI FATTO E LO STATO DI PROGETTO 17
FIGURA 11 – SEZIONE TIPOLOGICA DEL POZZETTO DI REGOLAZIONE DELLE PORTATE RILASCIATE 24
FIGURA 12 – PLANIMETRIA SCHEMATICA DELLA RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE 25

8. INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – METODOLOGIA "A" – CALCOLO DEI VOLUMI DI COMPENSO E DELLE PORTATE RILASCIATE 18
TABELLA 2 – METODOLOGIA "B" – CALCOLO DEI VOLUMI DI COMPENSO 20
TABELLA 3 – VOLUMI DI COMPENSO 21
TABELLA 4 – PORTATE RILASCIATE 22

IL TECNICO

Ing. Giampiero NOBILE