COMUNE DI CASTELFRANCO VENETO (TV)

"BORGO SANTA CHIARA"

PUA IN VARIANTE AL PI - PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

PROPONENTE

VIVERE NEL PARCO S.P.A.

PROGETTO P.U.A. E COORDINAMENTO

ing. Paolo Pellizzari - arch. Lucio Fior

NORMATIVE E CONSULENZA AMMINISTRATIVA

Studio BMA - prof. avv. Bruno Barel

STUDIO ING. PAOLO PELLIZZARI
VIA GIOTTO 16 CASTELFRANCO VENETO (TV)
Paolo Pellizzari ingegnere - Lucio Fior Architetto
email paolopellizzari@gmail.com cell. 3355455175 - 320 4730230

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

Regione Veneto
Provincia di Treviso
Comune di Castelfranco Veneto

PROGETTO:

PUA IN VARIANTE PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA AREA FR FRACARRO RADIOINDUSTRIE

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

RAPPORTO TECNICO – AGGIORNAMENTO 02

Committente:
VIVERE NEL PARCO SPA
Via Roma, 32
31033 Castelfranco Veneto (TV)

26 giugno 2024
23287_20240626_R00_02_VCI

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

Sommario

1 Dati identificativi dell'incarico 2
2 Premessa 3
3 Riferimenti normativi 4
4 Dati in ingresso 6
5 Sintesi delle criticità idrauliche 7
6 Analisi della trasformabilità 8
6.1 Metodologia utilizzata 8
6.2 Coefficiente di deflusso 10
6.3 Calcolo del volume d'invaso richiesto 11
6.4 Indicazioni progettuali 12
7 Verifica adempimento all'art.39 del Piano di Tutela Acque del Veneto (P.T.A) 17
8 Prescrizioni 18

LISTA DI DISTRIBUZIONE

Nominativo	**Azienda**	**Copie a stampa**	**Copie digitali**
Copia ufficio	Adastra Engineering srl	=	✓
Arch. Lucio Fior		=	✓

EMISSIONI

Ver.	**Codice documento**	**Data**	**Riesame**	**Verifica**	**Approvazione**
02	23287_20240625_R00_02_VCI	26/06/2024	G. Rigatto	Y. Migotto	C. Levorato
01	23287_20240328_R00_01_VCI	28/03/2024	G. Rigatto	Y. Migotto	C. Levorato
00	23287_20230712_R00_00_VCI	12/07/2023	G. Rigatto	Y. Migotto	C. Levorato

TAVOLE FUORI TESTO

Codice	**Titolo**	**Revisione**	**Data**

ALLEGATI DIGITALI

Codice	**Contenuto**	**Versione**	**Data**
23287_20240626_ALL01	Documentazione tecnica pavimentazione drenante	00	26/06/24

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

1 Dati identificativi dell'incarico

Committente:
VIVERE NEL PARCO SPA
Via Roma, 32
31033 Castelfranco Veneto (TV)

Referente:
Arch. Lucio Fior

Area di intervento/cantiere:
Area FR Fracarro Radioindustrie, Castelfranco Veneto (TV)

Affidatario:
Adastra Engineering srl
sede legale: v. Xola, 41b 30020 Torre di Mosto (Ve)
sede operativa: v. Confin, 87b 30020 Torre di Mosto (Ve)
tel. e fax 0421-325683 www.adastra.it info@adastra.it
c.f. p. iva - reg. impr.ve 04251560274 - n° rea cciaa VE 378954

Documento di affidamento d'incarico:
Preventivo d'incarico P23221 del 28/04/2023, accettazione del 15/06/2023

Progetto:
PUA in variante progetto di rigenerazione urbana area FR Fracarro Radioindustrie.

Oggetto dell'incarico:
Valutazione di compatibilità Idraulica

Rilievi:
= =

Responsabile di commessa:
Dr. geol. Giovanni Rigatto

Collaboratori
Dr. Chiara Levorato

Contenuto del presente documento:
La presente relazione verifica la compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio e fornisce gli indirizzi operativi e le misure compensative affinché venga mantenuto invariato il grado di sicurezza idraulica nel tempo secondo il principio dell'invarianza idraulica.

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

2 Premessa

Il presente Studio di Compatibilità Idraulica, redatto ai sensi ai sensi della D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009, interessa l'area FR Fracarro Radioindustrie soggetta a trasformazione urbanistica nel territorio comunale di Castelfranco Veneto (TV) e definisce le misure compensative ritenute idonee a garantire l'invarianza idraulica.

Sono state considerate le superfici per le quali le trasformazioni introdotte implicano una variazione della permeabilità superficiale rendendo necessaria la valutazione delle portate in uscita ai fini dell'invarianza idraulica.

Nello studio sono stati calcolati i volumi di invaso e dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare, almeno in linea generale, tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione della previsione urbanistica.

In relazione all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica, lo studio ha adottati i parametri della curva di possibilità pluviometrica previsti nelle Linee Guida per la Valutazione della Compatibilità Idraulica del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 relativi alla Zona nord-orientale (curve a tre parametri).

Il tempo di ritorno cui si è fatto riferimento è stato pari a 50 anni.

Il presente studio fa seguito alla richiesta di integrazioni della Provincia di Treviso del 31.05.2024, prot. Unipass n. 05152980263-03122023-1656 nella quale si evidenzia che: *"nella relazione di VCI non viene determinato il trattamento delle acque prima pioggia ma si rimanda come segue: "per quanto concerne la raccolta delle portate di prima pioggia si rimanda alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque del Veneto, il quale individua le precise casistiche in cui la raccolta e depurazione deve avvenire ed altre in cui non è necessaria", è necessaria una relazione specialistica".*

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

3 Riferimenti normativi

La Giunta della Regione Veneto, con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002 aveva fornito precise disposizioni da applicare agli strumenti urbanistici generali, alle varianti generali o alle varianti che comportavano una trasformazione territoriale in grado di modificare il regime idraulico per i quali, alla data del 13.12.2002 non era concluso l'iter di adozione e pubblicazione compreso l'eventuale espressione del parere del Comune sulle osservazioni pervenute.

Per tali strumenti era quindi richiesta una "Valutazione di compatibilità idraulica" dalla quale si poteva desumere che l'attuale (pre-variante) livello di rischio idraulico non venisse incrementato per effetto delle nuove previsioni urbanistiche. Nello stesso elaborato dovevano esser indicate anche misure "compensative" da introdurre nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni valutate.

Le misure compensative consistono sostanzialmente nell'individuazione e progettazione di volumi e modalità di gestione dei medesimi in modo che l'area interessata da l'intervento di trasformazione del suolo non modifichi la propria risposta idrologico-idraulica in termini di portata generata. Inoltre, era stato disposto che tale elaborato dovesse acquisire il parere favorevole dell'Unità Complessa del Genio Civile Regionale competente per territorio.

Tale provvedimento aveva anticipato i Piani stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che le Regioni e le Autorità di bacino avrebbero dovuto adottare conformemente alla legge n. 267 del 3.8.98. Tali Piani infatti contengono l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia nonché le misure medesime. Il fine era quello di evitare l'aggravio delle condizioni del dissesto idraulico di un territorio caratterizzato da una forte urbanizzazione di tipo diffuso.

In data 19 giugno 2007 la Giunta Regionale del Veneto, con deliberazione n. 1841, ha individuato nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Infatti, si era reso necessario fornire ulteriori norme per ottimizzare la procedura e garantire omogeneità metodologica agli studi di compatibilità idraulica. Inoltre, l'entrata in vigore della LR n. 11/2004, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica. Per aggiornare i contenuti e le procedure la DGR 1841/2007 ridefinisce le "Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla Valutazione di Compatibilità Idraulica degli strumenti urbanistici" in quanto è di primaria importanza:

- che sia verificata l'ammissibilità di ogni intervento, considerando le interferenze tra i dissesti idraulici presenti e le destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo collegate all'attuazione della variante;
- che il progetto di trasformazione dell'uso del suolo, che provochi una variazione di permeabilità superficiale, preveda misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'"invarianza idraulica".

Inoltre, anche il "sistema di competenze" sulla rete idrografica ha subito una modifica d'assetto con l'istituzione dei Distretti Idrografici di Bacino, che superano le storiche competenze territoriali di ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore.

In tale prospettiva, con delibera n. 1322 del 10 maggio 2006 e s.m.i, la Giunta Regionale del Veneto, forniva le nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.

L'Allegato A della Delibera, fornisce "Modalità operative e indicazioni tecniche" delle nuove Valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.

Nell'agosto 2009 il "Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto" pubblicava le Linee Guida per la Valutazione di compatibilità idraulica; le prescrizioni contenute nelle Linee Guida erano mirate all'adempimento delle normative regionali sopra citate.

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

La Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2948 del 6 ottobre 2009 integrava quindi la Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 1322 del 10 maggio 2006 prevedendo la redazione della "Valutazione di compatibilità idraulica" a tutto il territorio comunale per i nuovi Piani Regolatori Generali e per le Varianti Generali, alle aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche e alle Varianti Parziali. L'allegato A, parte integrante della DGRV 2948, stabilisce le disposizioni necessarie in materia.

Infine, l'obbligatorietà della presentazione è stata confermata dal comma 12 dell'art. 39 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque ai sensi dell'art. 121 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" approvato con deliberazione del Consiglio Regionale del Veneto n. 107 del 5 novembre 2009.

Lo scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è quindi quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni di uso del suolo possono venire a determinare. Lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

In estrema sintesi, lo studio di compatibilità idraulica si articola in due fasi principali con due sottofasi ciascuna, come viene graficamente descritto nel diagramma di flusso che segue.

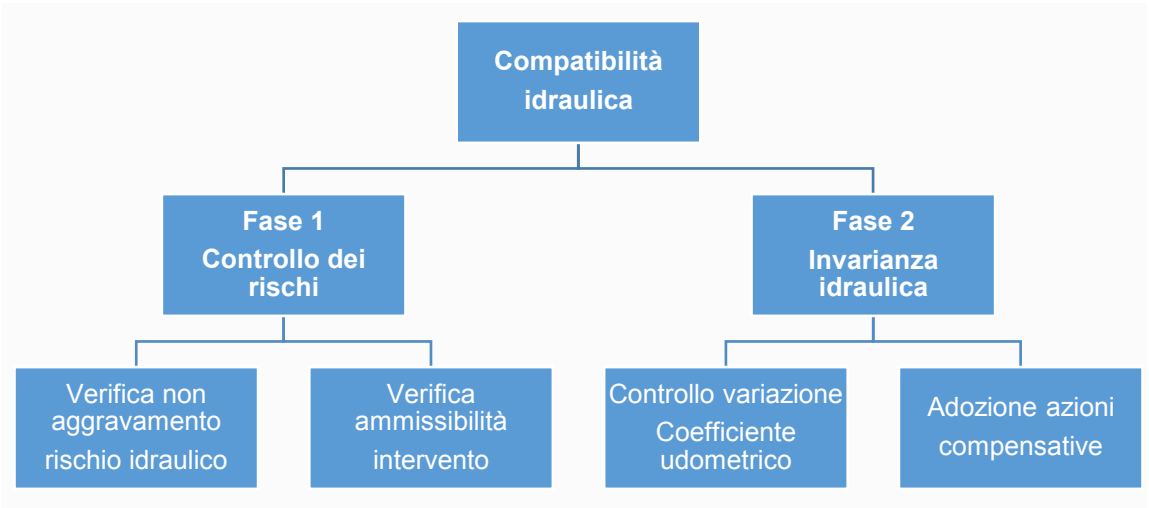

Figura 1- Fasi di realizzazione della VCI

Nella fase 1 si esegue il controllo dei rischi, valutando che non venga aggravato l'esistente livello di rischio idraulico e verificando l'ammissibilità dell'intervento, considerando le interferenze fra i dissesti idraulici presenti e le destinazioni o previsioni d'uso del suolo.

Nella fase 2 si verifica l'invarianza idraulica, controllando la variazione del coefficiente udometrico a seguito dell'impermeabilizzazione del territorio (aree di trasformabilità, infrastrutture, ecc.) e procedendo alla definizione delle eventuali azioni compensative per mantenere invariato il grado di sicurezza nel tempo, anche in termini di perdita della capacità di regolazione delle piene.

La relazione analizza le possibili alterazioni e interferenze del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono determinare in queste aree.

Inoltre tutti gli interventi nelle aree di pericolosità idraulica, per quanto possibile, dovranno essere realizzati con tecniche a basso impatto ambientale e dovranno essere tali da mantenere o aumentare la naturalità degli alvei e da tutelare la biodiversità, limitando il più possibile le superfici impermeabilizzate.

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

4 Dati in ingresso

Per quanto attiene il quadro conoscitivo disponibile, vengono di seguito riportati i dati tecnici forniti dal Committente.

n.	Titolo/Descrizione
1	TAV 1 - SDF INQUADRAMENTO_711.pdf
2	TAV 2 - SDF - VINCOLI_712.pdf
3	TAV 3 - SDF - DOC FOTOGRAFICA_713.pdf
4	TAV 4 - SDF - CONSISTENZA_714.pdf
5	TAV 5 - SDF PT PIANTE P_715.pdf
6	TAV 6 - SDF PPR PIANTE_716.pdf
7	TAV 7.1 - SDF COPERTURE_717.pdf
8	TAV 8 - SDF PROFILI E SEZIONI_718.pdf
9	TAV 9 - SDF RILIEVO DENDROLOGICO_719.pdf
10	Tav 9.1 SDF - REL. DENDROLOGICO 25-05-23.pdf
11	TAV 10 - SDF SOTTOSERVIZI ESISTENTI_720.pdf
12	TAV 11.1- PR IUP 6 VARIANTE_772.pdf
13	TAV 11a.1- SAGOME LIMITE ALTEZZE.pdf
14	TAV 12.1 - PR STANDARD_773.pdf
15	TAV 13.1 - PR STANDARD CEDUTI-ASSERVITI_774.pdf
16	TAV 14.1 - PR IPOTESI DI STRALCI_775.pdf
17	TAV 15.1 SEZ ALTEZZE.pdf
18	TAV 15b.1 SEZ ALTEZZE L1.pdf
19	TAV 16.1 VERDE PROGETTO.pdf
20	TAV 17.1 VERDE CONFRONTO.pdf
21	TAV 18.1 VIABILITA GENERALE E PARCHEGGI.pdf
22	TAV 19.1 SCHEMA RETI PROGETTO.pdf
23	TAV 20.1 SCHEMA MITIGAZIONE URBANA.pdf
24	TAV 21.1 VIABILITA DETTAGLI ACCESSI.pdf
25	TAV 22b.1 SEZ PARCHEGGI.pdf
26	TAV 25.1 IPOTESI PROGETTO.pdf
27	TAV 26.1 PROFILI.pdf
28	Doc. pav. drenante parcheggi.pdf
29	DRENANTI_2015.pdf
30	DRENANTI-1.pdf
31	h SCHEMA SUP PERM. PRIVATE.pdf
32	h SCHEMA SUP PREM. PUBBLICHE

Tabella 1 – Documentazione tecnica

5 Sintesi delle criticità idrauliche

Rimandando ai documenti specifici ogni necessario approfondimento, si ricorda che:

- la zona oggetto di indagine è classificata in un'area di pericolosità idraulica moderata (P1) nel Piano Generale Rischio Alluvioni (PGRA) (aggiornamento con D.S. n. 72 del 07/10/2022);

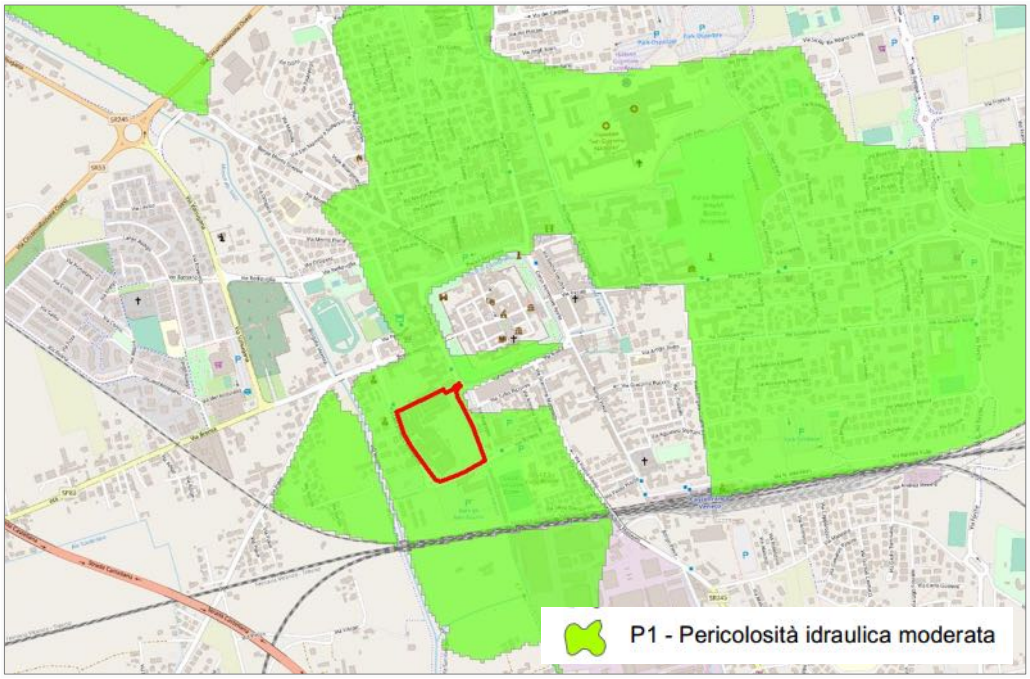

Figura 2- Stralcio del PGRA. In verde le aree nella classe di pericolosità idraulica P1; perimetrato in rosso l'area oggetto di studio.

- nella Carta delle Fragilità allegata al PAT del Comune di Castelfranco Veneto la zona oggetto di indagine si colloca in un'area esondabile e/o a ristagno idrico

Figura 3- Aree esondabili o a ristagno idrico (fonte: PAT, Carta delle Fragilità).

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

6 Analisi della trasformabilità

Le ipotesi di trasformazione costituiscono un fondamento essenziale per il successivo calcolo dei massimi volumi d'acqua, propedeutici a loro volta all'inquadramento e dimensionamento delle misure di compensazione ai fini del rispetto del principio dell'invarianza idraulica. Preliminarmente allo svolgimento dei calcoli propriamente idraulici, vengono quindi tradotti i principali dati di variazione urbanistica allo scopo di ipotizzare la situazione più critica per i futuri insediamenti.

6.1 Metodologia utilizzata

Il problema idraulico può essere affrontato in modi diversi e da un punto di vista analitico non è di soluzione immediata. Verranno descritti nel testo gli approcci progettuali da seguire per ottenere dei risultati corretti ed applicabili al caso di studio.

Si ipotizza che gli interventi di urbanizzazione previsti siano assimilabili a quelli a "significativa impermeabilizzazione potenziale" ai sensi del D.G.R. 1322/06 (area in trasformazione compresa tra 1 ha e 10 ha) fermo restando che sarà onere del progettista di ogni singolo intervento il dimensionamento di dettaglio del sistema di invaso. Maggior rilevanza rivestono gli interventi che interessano una superficie superiore ai 10 ha per i quali è prescritto uno studio idraulico approfondito.

Nell'ipotesi assunta di interventi a "significativa impermeabilizzazione potenziale" è raccomandata l'adozione del criterio progettuale n.2: il volume di invaso critico viene calcolato come differenza tra pioggia efficace e volume d'acqua uscito dal bacino per un evento piovoso di durata tale da massimizzare il volume di invaso stesso.

Il metodo di calcolo si basa sulla curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie drenante e sulla portata massima, supposta costante, imposta in uscita dal sistema.

La risposta idrologica del sistema risulta dunque semplificata trascurando tutti i processi di trasformazione afflussi-deflussi: permane unicamente la determinazione della precipitazione efficace (separazione dei deflussi) ottenuta con il metodo del coefficiente di afflusso.

Tale ipotesi implica che le portate in ingresso nel sistema di invaso siano sovrastimate e di conseguenza, nel caso si riesca a garantire la costanza della portata massima allo scarico, anche i volumi di laminazione risulteranno sovrastimati e cautelativi.

Il massimo volume di invaso per una durata t viene calcolato come differenza tra il volume entrato Vin ed il volume uscito Vout nel periodo della durata della precipitazione.

$$V_{inv} = V_{in} - V_{out}$$

Il volume entrante per effetto di una precipitazione di durata t è dato dalla:

$$V_{in} = S \cdot \varphi \cdot h(t)$$

Essendo ϕ il coefficiente di afflusso in rete (supposto costante), S la superficie scolante e h(t) l'altezza di pioggia in funzione della durata della precipitazione e del tempo di ritorno considerato.

Il volume che nello stesso tempo esce dalla vasca è così calcolato:

$$V_{out} = Q_{out} \cdot t$$

Per calcolare il volume critico si deve imporre nulla la derivata prima del volume invasato, il calcolo è svolto dunque in modo diverso a seconda che si utilizzino le curve di possibilità pluviometrica a 2 o 3 parametri.

$$h = a \cdot t^n$$

$$h = \frac{a \cdot t}{(b+t)^c}$$

Per il presente studio sono stati adottati i parametri della curva di possibilità pluviometrica previsti nelle Linee Guida per la Valutazione della Compatibilità Idraulica del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto relativi alla Zona nord-orientale (curve a tre parametri), dove:

- a = 32.7
- b = 11.6
- c = 0.79

L'equazione di possibilità pluviometrica indicata nella relazione di VCI per il TR = 50 anni è la seguente:

$$h = \frac{32.7 * t}{(t + 11.6)^{0.79}}$$

dove t deve essere indicato in minuti.

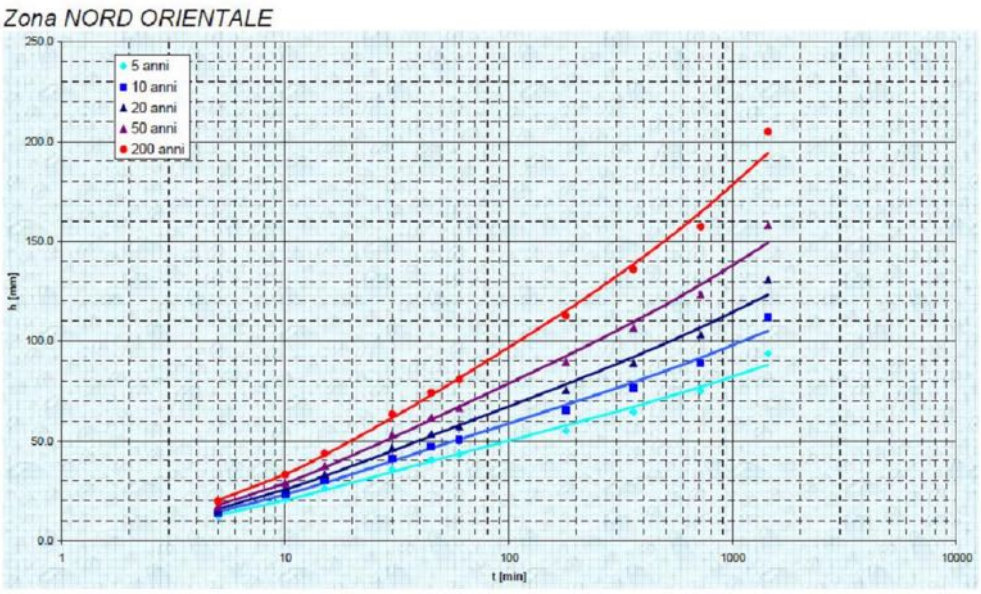

Figura 4 – Curva pluviometrica zona nord orientale.

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

6.2 Coefficiente di deflusso

Per affrontare correttamente il problema idraulico è necessario analizzare in che modo vengono trasformate le superfici in relazione alle diverse modalità di drenaggio delle acque superficiali.

Ai fini della valutazione della compatibilità idraulica è stata valutata la variazione di superficie impermeabilizzata tra la situazione di progetto e quella attualmente presente.

Si è proceduto, in funzione della destinazione dell'area, all'individuazione dei coefficienti di deflusso medi a partire dai coefficienti di deflusso standard della D.G.R.V. n°2948/2009, riportati nella tabella seguente:

Coefficienti di deflusso consigliati nel DGRV n.1841/2007	
Area agricola	0.1
Area verde	0.2
Superfici semi permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in stabilizzato o terra battuta)	0.6
Superfici impermeabili (tetti, strade, piazzali)	0.9

Tabella 2 – Coefficienti di deflusso standard (DGRV n.2948/2009)

Il coefficiente di deflusso medio fa riferimento alle seguenti tabelle:

STATO DI FATTO		
Destinazione area	**Superficie (mq)**	**Coeff. Deflusso**
Aree a verde	14141	0.2
Superfici semi permeabili	1783	0.6
Strade e superfici pavimentate, lotti edificati	26306	0.9
Totale	42230	**0.65**

Tabella 3 – Coefficienti di afflusso medio dello stato di fatto

In seguito al recepimento della modalità di posa della pavimentazione per i parcheggi ad uso pubblico e privato e delle schede tecniche dei materiali, è stato adeguato a 0.3 il coefficiente di deflusso per tali superfici.

PROGETTO		
Destinazione area	**Superficie (mq)**	**Coeff. Deflusso**
Aree a verde	15906	0.2
Parcheggi e vialetti drenanti	3575	0.3
Superfici semi permeabili	8149	0.6
Strade e superfici pavimentate, lotti edificati	14600	0.9
Totale	42230	**0.53**

Tabella 4 – Coefficienti di afflusso medio di progetto

Ciò che si evince dal calcoli effettuati, è che la previsione di progetto porterà un miglioramento dal punto di vista idraulico, con un coefficiente di deflusso che passerà da 0.65 dello stato di fatto a 0.53 in quello di progetto.

6.3 Calcolo del volume d'invaso richiesto

Noti la superficie ed il coefficiente di deflusso medio dell'intero sito è possibile determinare il volume di invaso richiesto per l'invarianza idraulica.

Il coefficiente udometrico massimo all'uscita è stato stimato in 10 l/s ha.

Figura 5 – Stato attuale e di progetto a confronto.

INTERVENTO	
Coefficiente deflusso attuale	0.65
Coefficiente deflusso futuro	0.53
Fragilità idrauliche	PGRA: pericolosità idraulica moderata P1 PAT: Aree esondabili o a ristagno idrico

Si riporta di seguito la tabella con l'indicazione dei volumi di invaso richiesti per l'invarianza idraulica con tempo di ritorno pari a 50 anni.

Area PUA	TR (anni)	*k* medio	Volume spec. (m^3/ha)	Volume d'invaso richiesto (m^3)
Stato di fatto	50	0.65	503	**2126.2**
Progetto	50	0.53	378	**1594.4**

Tabella 5 – Tabella di sintesi dei volumi di invaso per TR = 50

6.4 Indicazioni progettuali

Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica, in linea generale le misure compensative sono da individuarsi nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene.

Nelle aree in trasformazione andranno pertanto predisposti dei volumi che devono essere riempiti man mano che si verifica deflusso dalle aree stesse fornendo un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la riduzione delle piene nel corpo idrico recettore.

L'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede, a chi propone una trasformazione d'uso, di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

In questa fase si sono forniti dei parametri di tipo cautelativo per la compensazione idraulica conformemente alla DGRV 2948 che prevede che il volume da destinare alla laminazione delle piene sia quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga costante (invarianza idraulica).

Gli interventi andranno definiti secondo le soglie dimensionali seguenti:

CLASSE DI INTERVENTO		DEFINIZIONE
C1	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici inferiori a 0.10 ha (1000 m^2)
C2	Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici tra 0.10 ha e 1 ha
C3	Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici tra 1 ha e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con grado di impermeabilizzazione < 0,3
C4	Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici maggiori di 10 ha con grado di impermeabilizzazione > 0,3

Tabella 6 – Classi d'intervento distinte per soglia dimensionale

Per ciascuna classe di invarianza idraulica si riportano in tabella le azioni da intraprendere:

CLASSE DI INTERVENTO		AZIONE
C1	Superfici < 0.10 ha	Adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
C2	Superfici comprese fra 0.10 e 1 ha	Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazioni delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano 1 metro
C3	Superfici comprese fra 1 e 10 ha, G < 0,3	Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione, è opportuno che i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico siano correttamente dimensionati, in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione
C4	Superfici > 10 ha, G >0,3	È richiesta la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito

Tabella 7 – Azioni previste per le diverse classi d'intervento

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

Le eccedenze di portata pluviometrica che risultano dalla conversione di suolo agrario o verde a suolo impermeabilizzato o coperto vanno a incidere sul regime idraulico della zona contermine. Ai fini di evitare l'accrescersi delle portate della rete drenante superficiale e di diluire nel tempo gli afflussi alla rete scolante, per diminuire l'altezza idrometrica di piena, nei progetti attuativi dovranno essere applicate delle misure di accumulo temporaneo, superficiali o profonde, e di drenaggio in sottosuolo, così distinguibili:

1) Vasche di laminazione o invaso:

a) a invaso superficiale

b) a invaso interrato

I. con scarico superficiale

II. con scarico nel sottosuolo (vasche senza fondo)

III. con scarico in trincee o pozzi drenanti

2) Superfici drenanti:

a) trincea drenante

b) superfici con sottofondo drenante e/o pavimentazione drenante

3) Pozzi disperdenti:

a) con riempimento drenante

b) con canna di accumulo e rivestimento drenante

La scelta del sistema di mitigazione idraulica dipende in prima battuta dalla permeabilità del substrato presente, secondo la regola base:

In terreno permeabile:

(10-1< K < 10-3 cm/sec) ==> sistemi disperdenti nel sottosuolo

ad esempio ghiaie e sabbie alluvionali.

In terreno poco o per nulla permeabile:

(10-3< K < 10-8 cm/sec) ==> sistemi di laminazione o accumulo

ad esempio, argille e limi, rocce compatte non permeabili.

In effetti la DGR 2948/2009 prevede che la possibilità di limitare i volumi di invaso sfruttando capacità di infiltrazione nel terreno possa essere sfruttata solo per terreni con permeabilità superiore a 10^{-3} m/s e frazione limosa inferiore al 5%.

Questo non vieta la realizzazione di sistemi di infiltrazione negli altri casi, ma il beneficio che se ne trae in termini di riduzione di portata Qin non può essere considerato in sede di dimensionamento dei volumi di laminazione.

Sistemi di laminazione e invaso

Nei casi di substrato poco o per nulla permeabile andrà applicata come misura di regolazione idraulica la formazione di bacini di laminazione o di invaso di volume idoneo nel caso di superfici estese e di notevoli portate d'acqua, e di collettori di scarico puntuali agli invasi naturali presenti nel caso di piccole edificazioni. In quest'ultimo caso sono da evitare ruscellamenti concentrati sul terreno per evitare erosioni.

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

In ogni caso, per quanto concerne la raccolta delle portate di prima pioggia si rimanda alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque del Veneto, il quale individua le precise casistiche in cui tale raccolta e depurazione deve avvenire ed altre in cui non è necessaria.

È inoltre importante ricordare che l'invarianza idraulica, così come intesa nella normativa vigente, non è solo riferita alla portata scaricata, poiché anche altri sono gli aspetti necessari a garantirla. In particolare:

- l'invarianza del punto di recapito: oltre a mantenere invariata la portata generata dal lotto oggetto di trasformazione è infatti opportuno convogliare le acque nel medesimo ricettore dello stato di fatto, ciò consente di non aggravare altre reti.
- Le quote altimetriche: nel passato, spesso, la realizzazione di nuove lottizzazioni comportava l'innalzamento del piano campagna con conseguenti forti disagi per le aree limitrofe, fortemente percepibili in assenza di opportuni studi di carattere idraulico. A tutela delle aree limitrofe è dunque buona norma mantenere inalterata la quota del piano campagna oggetto di trasformazione.
- La capacità di scolo delle aree limitrofe: altro importante aspetto da valutare è la capacità di deflusso delle aree limitrofe all'area di intervento. Per la realizzazione delle nuove lottizzazioni spesso appare necessario tombare piccole affossature, scoline o fossi di campagna. L'eliminazione di tali sistemi, oltre a ridurre notevolmente il volume di invaso distribuito sul territorio (volume che, in aggiunta a quello necessario a garantire l'invarianza della portata scaricata, va realizzato e collegato ai sistemi di scolo preesistenti) può comportare l'impossibilità di scarico delle aree afferenti a tali fossi/scoline. È opportuno, dunque, qualora sia strettamente necessario procedere con la chiusura di tali sistemi, realizzarne di nuovi capaci (in termini di dimensioni e quote) di raccogliere le acque provenienti dalle aree di monte, se necessario trattenerle, e convogliarle verso valle. Di norma è dunque consigliato realizzare al confine delle aree di intervento dei fossi o delle condotte di "gronda" che mantengono idraulicamente isolata la nuova lottizzazione dal resto del territorio e al contempo consentano il deflusso delle aree limitrofe.

Particolari condizioni al contorno potrebbero rendere impossibile la coesistenza di tutti i punti sopra elencati necessari a garantire l'invarianza idraulica. In questi casi è necessario che il professionista contatti gli enti gestori competenti per definire eventuali ulteriori accorgimenti o compensazioni.

Di seguito vengono illustrate e codificate le principali tipologie di sistemi di accumulo e laminazione.

1) Vasche di laminazione o invaso

Una vasca di accumulo e laminazione deve essere progettata e dimensionata dal punto di vista delle strutture portanti e dei carichi imposti come una vasca d'immagazzinamento, da realizzare in un'area appositamente adibita e con dimensioni che rispettino i volumi di pioggia calcolati nel caso di eventi con tempo di ritorno di 50 anni (o superiori se indicati dall'autorità competente), completando l'opera con un pozzetto e una pompa di rilancio. La forma e i volumi delle vasche saranno in parte determinati da aspetti dell'uso e organizzazione delle aree di servizio alle nuove edificazioni. Durante gli afflussi meteorici le acque intercettate dalle superfici coperte o asfaltate verranno convogliate tramite la rete di grondaie e caditoie e per deflusso all'interno del bacino che fungerà da laminatore della piena. A causa della impermeabilità e della natura coesiva dei terreni argillosi andrà evitata l'infiltrazione delle acque nel suolo; quindi, le acque verranno accumulate e laminate nella vasca (o nelle vasche), rese costruttivamente impermeabili, e successivamente rilasciate alla rete dei fossi di scolo presenti sul territorio tramite la pompa installata o con un foro calibrato di scarico.

2) Bacini d'invaso con fondo impermeabile

Ove geologicamente e costruttivamente compatibile si possono creare bacini superficiali di accumulo temporaneo da porre in aree a verde disponibili, con forma varia o a canale, dimensionandoli sempre in base alle portate di pioggia previste rispetto al rapporto superfici impermeabili/superfici totali del lotto. Le sponde dell'opera di accumulo andranno sagomate secondo l'angolo di equilibrio del materiale a seconda delle sue caratteristiche geotecniche, o potranno essere utilizzati sistemi di consolidamento con posa di pietrame sciolto, geotessuti o geogriglie, o con specie vegetali consolidanti secondo i dettami dell'ingegneria naturalistica.

Una soluzione possibile da adottare nel caso in cui siano richiesti grandi volumi di invaso e le superfici disponibili siano molto ridotte è quella della vasca volano all'interno della quale le acque vengono invasate temporaneamente, a quote inferiori a quella del recapito, e quindi successivamente restituite tramite un sistema di sollevamento meccanico.

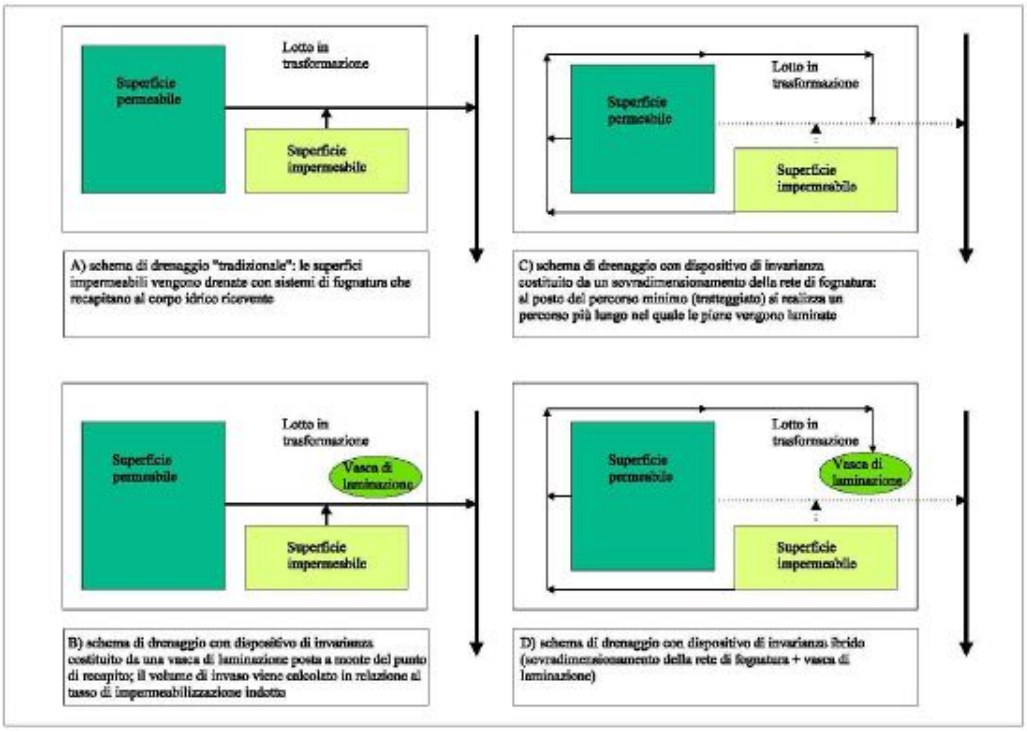

Figura 6 - Schemi funzionali per l'invaso temporaneo delle acque

Per sistemi di invaso con deflusso a gravità viene posto al termine della rete interna alla lottizzazione un manufatto di ritegno; questo ha una soglia sfiorante che regola i livelli di invaso ed una bocca tarata di fondo dalla quale viene fatta defluire la portata minima (10 l/s ha nel caso del comune di Castelfranco Veneto); a valle della soglia si diparte infine una condotta per la restituzione delle acque alla rete esistente.

Il manufatto potrà essere realizzato analogamente a quello riportato in seguito.

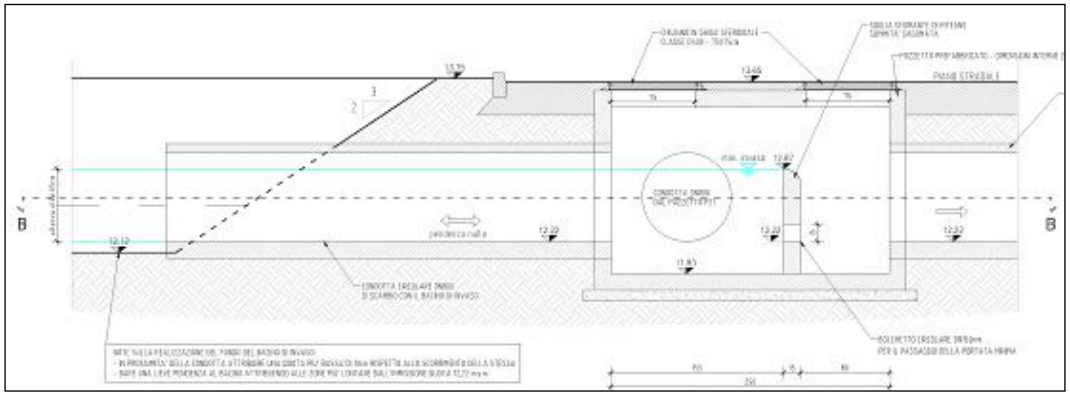

Figura 7 - Esempio di manufatto di ritegno con connessione diretta al bacino di invaso

Oltre al dimensionamento dei volumi di invaso è necessario verificare la capacità di smaltimento della rete fognaria di progetto nella eventualità che si verifichi un evento piovoso importante ed il volume di invaso non sia disponibile a causa dello stato di riempimento delle condotte: ciò potrebbe accadere se il bocchetto tarato sul manufatto regolatore risultasse ostruito oppure nel caso di eventi particolarmente ravvicinati nel tempo.

7 Verifica adempimento all'art.39 del Piano di Tutela Acque del Veneto (P.T.A)

L'intervento non è soggetto all'Art. 39 del PTA - Acque meteoriche di dilavamento, acque di prima pioggia e acque di lavaggio - in quanto non rientra nelle casistiche previste.

L'intervento, che prevede insediamenti di tipo residenziale e commerciale-direzionale, prevede una superficie asfaltata di 4516 m^2 per strade e vialetti (di cui solamente 989 in aree private e i restanti 3527 in aree pubbliche).

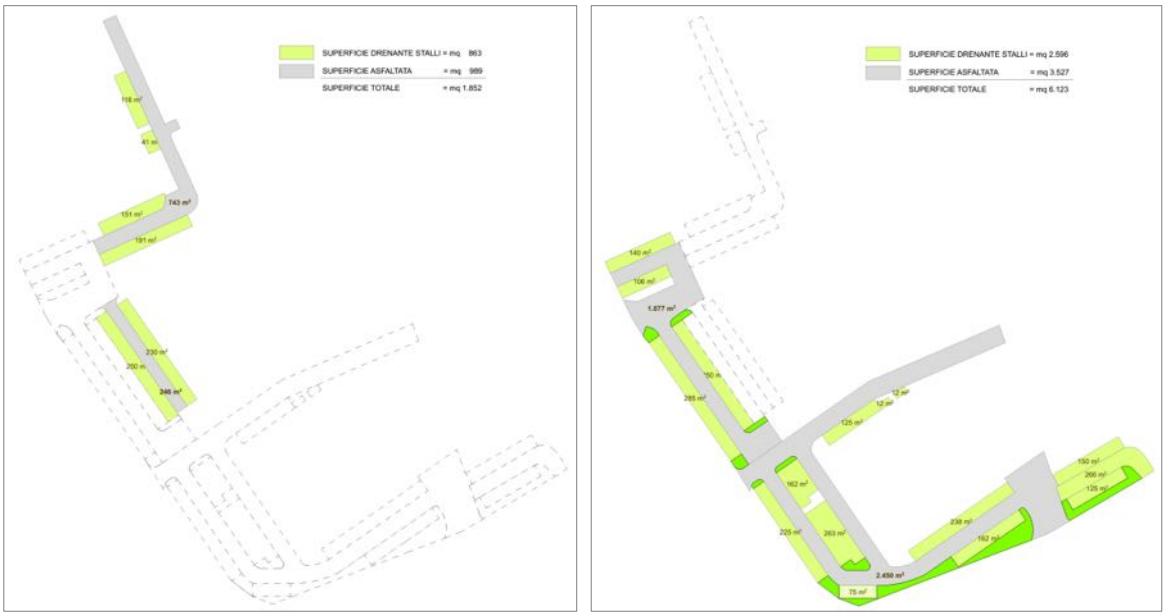

Figura 8 - Schema delle superfici permeabili ed impermeabili (asfaltate) per le aree private a sinistra e pubbliche a destra.

I parcheggi, che occuperanno 3459 m^2 (di cui 863 in aree private e 2596 in aree pubbliche), saranno realizzati con pavimentazione drenante. Il produttore dichiara che tali pavimentazioni risultano permeabili al 100% per una pioggia media della Val Padana, sia "a nuovo", che dopo 5 e più anni di utilizzo (la permeabilità per una pioggia media della Val Padana è definita con intensità 137 mm/ora e durata 10 minuti).

Inoltre, la pavimentazione drenante che si intende adottare ha prestazioni superiori ai valori tabellari normalmente riportati sulle Normative Urbanistiche Italiane e possiede un valore cautelativo del Coefficiente di Permeabilità Cp (per una pioggia media della Val Padana) superiore al 70% (per maggiori dettagli si veda scheda tecnica allegata).

C_C111 - C_C111 - 1 - 2024-07-01 - 0028670

8 Prescrizioni

In seguito alle considerazioni fatte, è importante sottolineare che:

- Nel PI, nei Piani Urbanistici Attuativi (PUA) e nei Piani di Recupero, dovranno essere adottate le indicazioni di carattere idraulico contenute nello Studio di Compatibilità Idraulica;
- le superfici destinate all'invaso delle acque meteoriche dovranno essere vincolate in modo che ne sia stabilita l'inedificabilità assoluta e l'obbligo di conservare inalterata la loro destinazione nel tempo (ad esempio, con atto notarile o con apposito vincolo/indicazione comunale);
- in caso di pareri da parte del Genio Civile che trattino casi soggetti ad asseverazione idraulica si dovrà riportare che ogni area destinata a nuovi posti auto dovrà essere in pavimentazione drenante su sottofondo che garantisca l'efficienza del drenaggio oppure in pavimentazione permeabile e recante all'interno condotte drenanti collegati a caditoie di raccolta delle acque meteoriche;
- ogni opera di mitigazione dovrà essere opportunamente mantenuta in modo che nel tempo non riduca la propria efficacia nei confronti dell'assorbimento delle piogge; in particolare gli invasi a cielo aperto dovranno rimanere liberi da vegetazione invadente quali grossi arbusti e alberature e non dovranno avere al loro interno attrezzature di alcun tipo (parchi giochi, panchine, depositi, ecc.); le condotte di invaso e quelle di svaso dovranno essere poste a quote opportune e utili a garantire l'accumulo del volume calcolato e dovranno venire opportunamente difese;
- prima di ogni intervento interessante le fasce di rispetto idraulico di un corso d'acqua andrà acquisita la concessione/autorizzazione idraulica dell'Ente competente per la gestione dello stesso;
- si dovrà assicurare la continuità delle vie di deflusso tra monte e valle delle strade di nuova realizzazione, mediante la realizzazione di scoline laterali e opportuni manufatti di attraversamento; in generale si dovrà evitare lo sbarramento delle vie di deflusso in qualsiasi punto della rete drenante, per evitare zone di ristagno;
- dovrà essere ricostituito qualsiasi collegamento con fossati e scoli di vario tipo eventualmente esistenti, che non dovranno subire interclusioni e comunque perdere la loro funzione (sia per il volume di invaso che per la funzione di smaltimento delle acque) in conseguenza dei futuri lavori;
- nel caso di insediamenti produttivi le acque meteoriche di prima pioggia devono essere convogliate verso la rete di scolo superficiale o nel sottosuolo e dovranno essere adeguatamente trattate da sistemi di sedimentazione e disoleatura;
- qualora il contesto geologico locale consenta la dispersione diretta nel sottosuolo con ragionevole garanzia di efficienza, non sono necessari dispositivi di invarianza idraulica in quanto la laminazione delle portate in eccesso viene esercitata dal terreno. In tal caso dovrà essere dedicata specifica e particolare attenzione alle modalità di scorrimento superficiale delle acque per evitare fenomeni erosivi o di instabilità;
- sono fatte salve in ogni caso le disposizioni e le leggi relative all'idraulica fluviale e alle reti di bonifica, oltre che alle norme che regolano gli scarichi e la tutela dell'ambiente e delle acque dall'inquinamento.

Adastra Engineering srl

Dr. Geol. Giovanni Rigatto

Documento firmato da: Lucio Fior In data: 28/06/2024