



REGIONE VENETO - COMUNE DI VENEZIA - LOC. MAROCCO

## NUOVO EDIFICIO DIREZIONALE E SISTEMAZIONE DELLE PERTINENZE ESTERNE

Ubicazione intervento : VIA GATTA, 11 - 30174 MESTRE VENEZIA

Proprietà : **BANCA IFIS S.p.A.**  
VIA TERRAGLIO, 63 - 30174 MESTRE VENEZIA

Rappresentanti delegati : Pasqua Alberto  
Masiero Flavio

Fase di lavoro : **PROGETTAZIONE ESECUTIVA DELL'OPERA**

Gruppo di lavoro :

Progettazione architettonica  
De Lazzari arch. Marco - Via Roma, 220 - 30038 Spinea (VE)  
Svara ing. Dario - Via Di Tor Bandena, 1 - 34121 Trieste

Conformità urbanistica e rapporto con gli Enti  
De Lazzari arch. Marco - Via Roma, 220 - 30038 Spinea (VE)  
-

Sicurezza in fase di progettazione  
Cecchin geom. Marco c/o Synergica s.r.l. - Via R. Manna, 18 - 34134 Trieste  
-

Prevenzione incendi  
Svara ing. Dario - Via Di Tor Bandena, 1 - 34121 Trieste  
-

Progettazione strutturale  
Smotlak ing. Iztok - Loc. Dolina, 545/3 - 34018 San Dorligo della Valle (TS)  
-

Impianti tecnologici e fabbisogni energetici  
Svara ing. Dario - Via Di Tor Bandena, 1 - 34121 Trieste  
-

Requisiti acustici  
Abate ing. Dino - Corso Garibaldi, 47 - 33170 Pordenone  
-

Coordinamento generale : Svara ing. Dario - Via Di Tor Bandena, 1 - 34121 Trieste

### TITOLO

RICHIESTA PARERE PRESSO IL CONSORZIO DI BONIFICA  
ACQUE RISORGIVE

### DESCRIZIONE

INVARIANZA IDRAULICA  
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

### TECNICO INCARICATO

BORTOLATO Ing. ENRICO

### RIFERIMENTI

REDATTO DA : BORTOLATO Ing. ENRICO  
VERIFICATO DA : BORTOLATO Ing. ENRICO  
NOME FILE : es160110 CB\_VI-RT.01 17.11.10.doc  
TIPO DOCUMENTO : ELABORATO DESCRITTIVO

### SIGLA

**CB\_VI-RT.01**

### REVISIONE

DATA : 10.11.2017  
AGG. :

## **INDICE**

1. Premessa
2. Inquadramento metodologico
3. Analisi dello stato di fatto
4. Analisi dello stato di progetto, determinazione del coefficiente di deflusso
5. Calcolo dei volumi da rendere disponibili per la laminazione
6. Caratteristiche del manufatto di laminazione

## 1. Premessa

La presente relazione riguarda lo studio ideologico-idraulico di relativo alle proprietà Banca Ifis S.p.A. attività economica storica e nota, site in zona Marocco-Terraglio in Comune di Venezia La proprietà Banca Ifis S.p.A. sorge in Via Terraglio n.63. In vista di future espansioni aziendali per incremento dell'attività e del personale da occupare , la proprietà ha deciso di realizzare una nuova palazzina uffici con i relativi parcheggi dei dipendenti, nel terreno posto tra il fossato di confine con Via Gatta e il fosso Bazzera.

Le opere descritte verranno realizzate al fini di valutare e garantire dal punto di vista tecnico l'invarianza del territorio oggetto di impermeabilizzazione per questo intervento di ampliamento.

Con il presente studio si intende quindi individuare ed eventualmente dimensionare opportune misure a mitigazione della varianza idraulica per le opere che in previsione si potrebbero creare.

In particolare il crescente grado di impermeabilizzazione del territorio regionale negli ultimi decenni ha portato a un profondo cambiamento nella risposta che il terreno ha all'incidere delle precipitazioni meteorologiche. Le superfici impermeabili, infatti, impediscono alle acque piovane di infiltrarsi nel terreno, imponendo maggiori deflussi superficiali. Ciò comporta una generale diminuzione del tempo di corrivazione e un incremento dei volumi scaricati alla rete idrografica superficiale. Come conseguenza si ha l'incremento delle portate che dovrebbero defluire nella rete di scolo principale come fognature, canali e fiumi.

Essendo tale rete dimensionata per un territorio prevalentemente agricolo rispetto a quanto non lo sia attualmente, si verificano sempre più frequentemente condizioni di insufficienza della rete, con conseguenti disagi e possibili ingenti danni.

Nel tentativo di interrompere il progressivo peggioramento della situazione idraulica del proprio territorio la Regione Veneto con il D.G.R. n.3637/02 successivamente integrata e sostituita dalla D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006 ha imposto che ogni nuovo strumento urbanistico o variante dello stesso sia corredato da apposita valutazione di compatibilità idraulica, che dimostri che le opere di progetto non inducano una variazione del regime idraulico dell'area, e ciò comporta la necessità di realizzare quindi delle opportune misure di mitigazione che consentano all'area di intervento di scaricare una portata non superiore a quanto la stessa scaricava nella propria configurazione ante opera.

Al fine di non aggravare la rete idrografica e fognaria con un eccessivo carico di acqua, si è pensato dunque di realizzare la rete di raccolta delle acque meteoriche interna all'ambito Banca Ifis S.p.A. di progetto in modo tale da consentire alla sezione di chiusura un'immissione in rete di

una portata non superiore a 10 l/s ha, al fine di non aggravare la rete idrografica e fognaria ricettiva in maniera impulsiva.

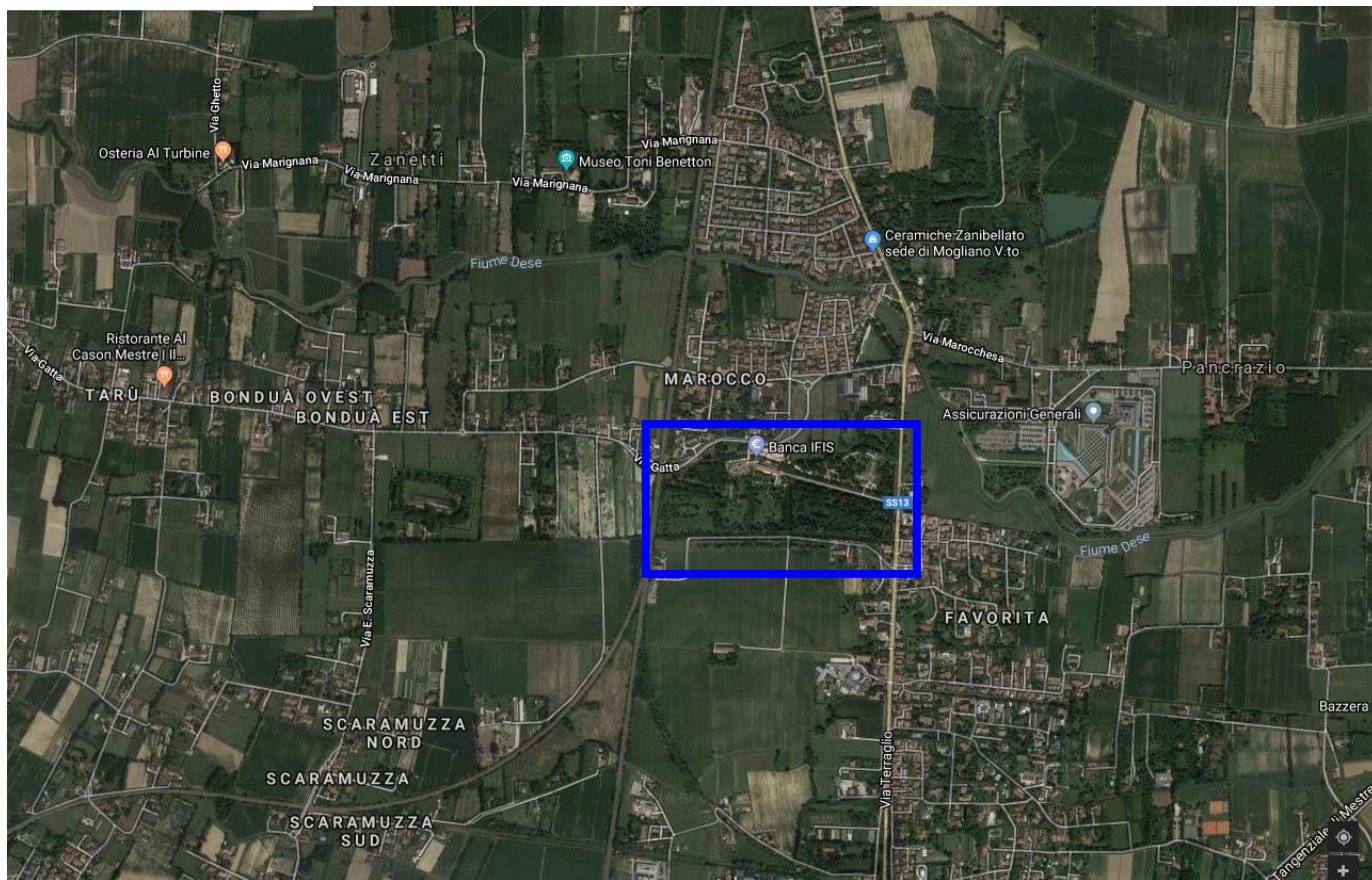


Fig. 1: foto dall'alto con evidenziata l'area di intervento

## CENNI DI NORMATIVA VIGENTE

D.G.R. n. 3637 del 13.12.2002

D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006

D.G.R. n. 1841 del 19.06.2007

D.G.R. n. 2948 del 06.10.2009

L.R. 23.04.2004 n. 11

O.P.C.M. 3621 del 18.10.2007 -Ordinanze Commissariali

In particolare il D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006 - Allegato A Introduce il concetto di “invarianza idraulica” e definisce i principali contenuti dello studio, imponendo un’analisi delle trasformazioni delle superfici delle aree interessate in termini di impermeabilizzazione, valutazione della criticità

idraulica e valutazione del rischio e della pericolosità idraulica, portando poi se necessario alla proposta di misure compensative e/o di mitigazione del rischio con indicazione degli interventi compensativi.

Il D.G.R. n. 1322, definisce anche le “Indicazioni Operative” da seguire per la redazione dello studio idraulico, e in particolare fissa::

Tempo di ritorno = 50 anni

(fissato dal legislatore e non più a discrezione del professionista)

Coefficienti di deflusso prestabiliti:

0,1 per le aree agricole

0,2 per le superfici permeabili (aree verdi)

0,6 per le superfici semi-permeabili

0,9 per le superfici impermeabili (Piazzali asfaltati)

(fissati dal legislatore e non più a discrezione del professionista)

e le Classi di intervento previste, di cui riportiamo a seguire un estratto.

Trascurabile potenziale	impermeabilizzazione	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

Dall'analisi del D.G.R. 1322/06 emerge anche che l'invarianza idraulica è data da:

- Invarianza della portata generata dall'area di intervento rispetto all'ambiente esterno e al sistema di smaltimento idraulico
- Invarianza altimetrica
- Invarianza della capacità di deflusso delle aree limitrofe

- Invarianza del recapito finale

Se sono rispettate tutte e quattro le caratteristiche precedenti, l'opera si può considerare "invariante" dal punto di vista idraulico e quindi non necessitano e quindi non abbiamo la necessità di dimensionare opportune misure a mitigazione della varianza idraulica.

## 2. INQUARDAMENTO METODOLOGICO

Nella redazione della presente relazione di compatibilità idraulica, sono stati approfonditi i seguenti punti:

- determinazione della curva di possibilità pluviometrica a tre parametri relativa al Comune di Venezia
- considerazioni relative all'area del bacino sul quale incide la precipitazione
- determinazione del coefficiente di deflusso medio, quindi della pioggia efficace
- determinazione del volume dell'invaso da realizzare al fine di ottenere l'invarianza idraulica
- determinazione delle misure da adottare al fine di ottenere un assetto ideologico delle zone oggetto di variante capace di minimizzare le modifiche all'attuale risposta del bacino agli eventi critici e dimensionamento del volume di vaso
- dimensionamento del manufatto di laminazione

In sede di redazione delle VCI e di un'analisi ideologico-idraulica, nello studio dei dispositivi atti a mantenere invariata la portata allo scarico è fondamentale definire il più precisamente possibile:

- la probabilità dell'evento
- la durata dell'evento in riferimento al tempo di risposta del bacino di riferimento
- la precipitazione
- il tempo di ritorno  **$T_r$**  di un evento

$$T_r = \frac{1}{1-P}$$

che rappresenta la durata media in anni del periodo in cui l'evento viene superato una sola volta.

**P** è la probabilità di non superamento dell'evento esprimibile mediante una relazione che associa



ad ogni valore dell'evento (es. altezza di pioggia o portata associata) la corrispondente probabilità di non superamento.

Il rischio **R<sub>n</sub>** che un determinato evento si verifichi in **n** anni è definito come:

$$R_n = 1 - \left( \frac{1}{1 - T_r} \right)^n$$

In fase di progetto per un corretto dimensionamento delle opere la durata dell'evento da assumere un'importanza fondamentale, basandosi sul concetto del coefficiente udometrico calcolato con il metodo dell'invaso.

Il metodo dell'invaso tratta il problema del moto vario in modo semplificato, assegnando all'equazione del moto la semplice forma del moto uniforme, e assumendo l'equazione dei serbatoi, in luogo dell'equazione di continuità delle correnti monidimensionali, per simulare l'effetto dell'invaso.

Schematizzando un'area di trasformazione urbana come un vaso lineare, si può scrivere l'equazione di continuità della massa nei termini seguenti:

$$\frac{dV(t)}{dt} = P(t) - Q(t)$$

essendo:

- $P(t)$  la "pioggia netta" all'istante  $t$ ;
- $Q(t)$  la portata uscente, dipendente dal volume invasato  $V(t)$ .

L'equazione differenziale lineare sopra riportata, con termine noto costituito dalla pioggia netta, può essere risolta con tecniche standard e rappresenta un semplice modello idrologico.

L'equazione precedente, con l'aggiunta di una equazione del moto, fornisce, integrata, una relazione tra  $Q$  e  $t$ , dando modo di calcolare:

- il tempo necessario affinché la portata  $Q_1$  assuma il valore  $Q_2$
- il tempo di riempimento  $t_r$  della rete per passare da  $Q=0$  a  $Q=Q_0$  ( $Q_0$ = portata massima).

Si tratta dunque di individuare, noti:

- i parametri  $a$ ,  $b$ ,  $c$  (dipendenti dal luogo in cui ci si trova e di conseguenza dalla CPP scelta);

- il coefficiente di afflusso dipendente dalle caratteristiche dell'area oggetto di studio;

Partendo da queste premesse ed effettuando dei semplici passaggi matematici, si può arrivare a determinare l'altezza di precipitazione  $h$  che può essere calcolata sia con le CPP a due che a tre parametri.

Considerato che le curve a tre parametri meglio rappresentano un arco temporale ampio, si è ritenuto di procedere con la descrizione del metodo utilizzando le equazioni a tre parametri.

Essendo la CPP a tre parametri rappresentata da:

$$h = at^n$$

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

Per tutte queste ragioni è stato sviluppato di recente uno studio per conto della regione Veneto secondo cui il territorio regionale Veneto viene diviso in quattro zone omogenee dal punto di vista delle precipitazioni, e ogni zona è caratterizzata, rispetto all'ultima formula appena esposta, da parametri  $a, b, c$ , individuati in seguito ad una analisi regionalizzata dei dati di pioggia registrati da 27 stazioni ARPAV, opportunamente selezionate da chi ha redatto lo studio per dare copertura al territorio di interesse.

In particolare, Venezia appartiene alla zona costiera "sud est", caratterizzata dai parametri:

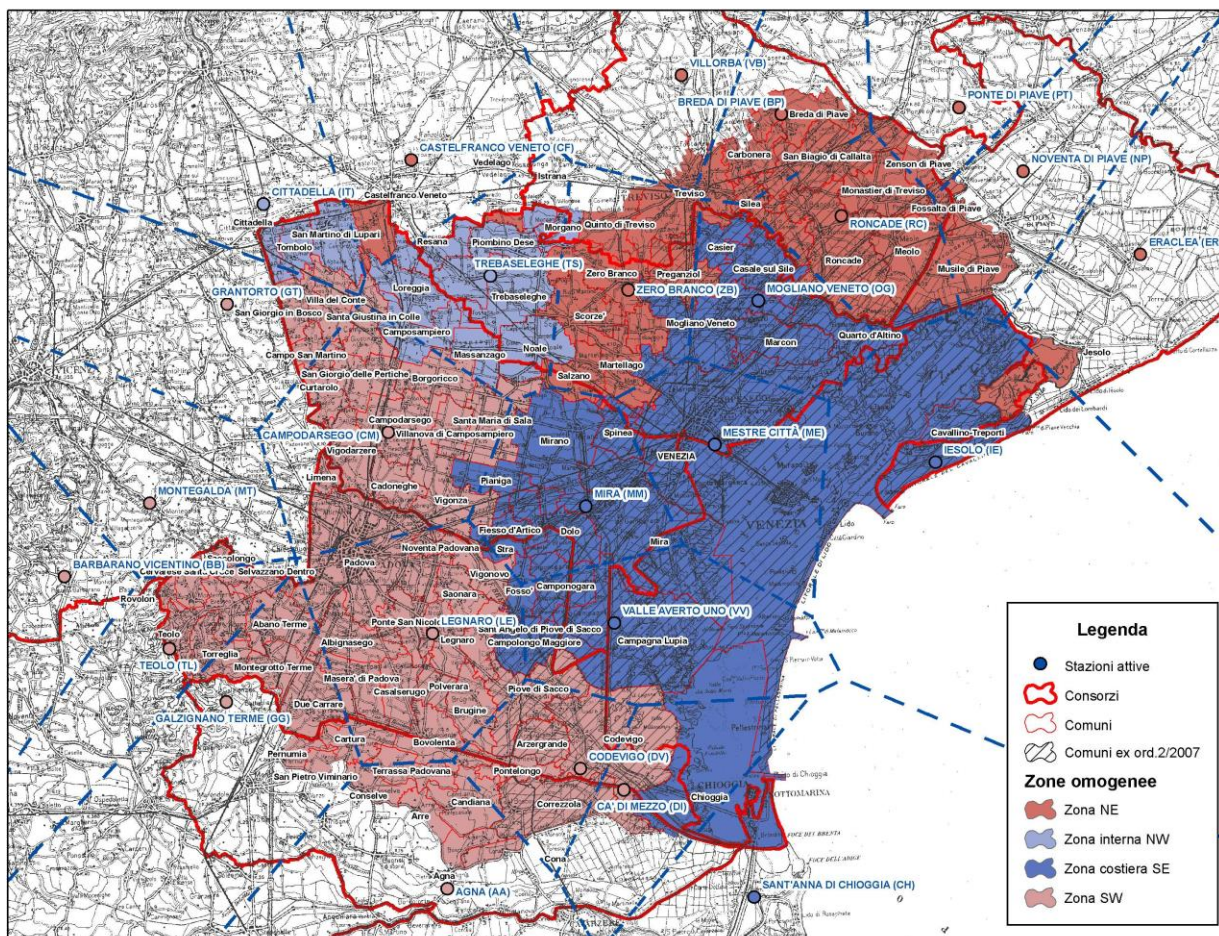
$$a = 39.7$$

$$b = 16.4$$

$$c = 0.80$$

Riportiamo a seguire mappa della zona interessata dallo studio e delle relative macrozone individuate





in particolare, nel nostro caso, relativamente anche alle dimensioni dell'intervento rispetto a quanto normato dal D.G.R. 1322/06, dovremo utilizzare nel nostro caso un criterio di tipo 4, dove nella pagina seguente quello che viene richiesto per ogni singolo criterio è stato riportato per esigenze di completezza e di chiarezza.

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
D.G.R. 1322/06	Minima impermeabilizzazione potenziale	$S < 1.000 \text{ mq}$	1
	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	2
	Significativa impermeabilizzazione	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	3

	potenziale		
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $F < 0,3$	4
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $F > 0,3$	5

Criterio 1: È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi ecc.

Criterio 2: È opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 100 mm.

Criterio 3: Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 100 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

Criterio 4: Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

Criterio 5: È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio più approfondito

Nei calcoli riportati al seguito volti all'individuazione del massimo volume di invaso necessario a non peggiorare l'attuale assetto idraulico si sono utilizzate curve di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno di 50 anni.

I dati di pioggia elaborati per un singolo pluviografo corrispondono alle massime precipitazioni registrate nella zona ad intorno del pluviografo.

Per gli stessi eventi la precipitazione media sull'area finita intorno al pluviografo, essendo la pioggia un evento localizzato, è inevitabilmente minore.

Valutare dunque l'afflusso meteorico facendo riferimento ad un'altezza di pioggia uniforme su tutto il bacino calcolata in riferimento ad un'unica stazione pluviometrica porta a sovrastimare l'afflusso stesso tanto più quanto più è ampia l'estensione del bacino. Per ovviare a questo sovrastima generalmente si utilizzano relazioni, per lo più empiriche, che modificano i parametri delle curve di possibilità pluviometrica scelte o ragguagliano direttamente l'istogramma sintetico determinato sulla base della curva di possibilità pluviometrica, correggendo i dati e quindi i risultati.

Nel caso in esame vista la ridotta estensione del bacino si è ritenuto di non modificare le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica; il tempo critico è del tempo dell'ordine delle 6,00-7,40 ore.

### **3. ANALISI DELLO STATO DI FATTO**

L'area di intervento ospiterà un edificio da adibire a uffici e i relativi piazzali per il parcheggio delle autovetture dei dipendenti che lavoreranno negli uffici privati della Banca Ifis S.p.A., siti in Comune di Venezia, Via Terraglio n.63.

Il complesso della ditta Banca Ifis S.p.A. risulta essere piuttosto esteso e già composto da una serie di edifici storici (Villa Furstenberg, il relativo parco e gli annessi – scuderie e capanno ricovero attrezzi) come riportato nella planimetria allegata l'edificio oggetto di progetto risulta essere una ampia palazzina ad uso uffici, e dai relativi parcheggi per il parcheggio dei veicoli dei dipendenti. La zona interessata dall'intervento risulta essere quella contornata in rosso nella figura 3, dove verranno realizzati gli ampliamenti di progetto.



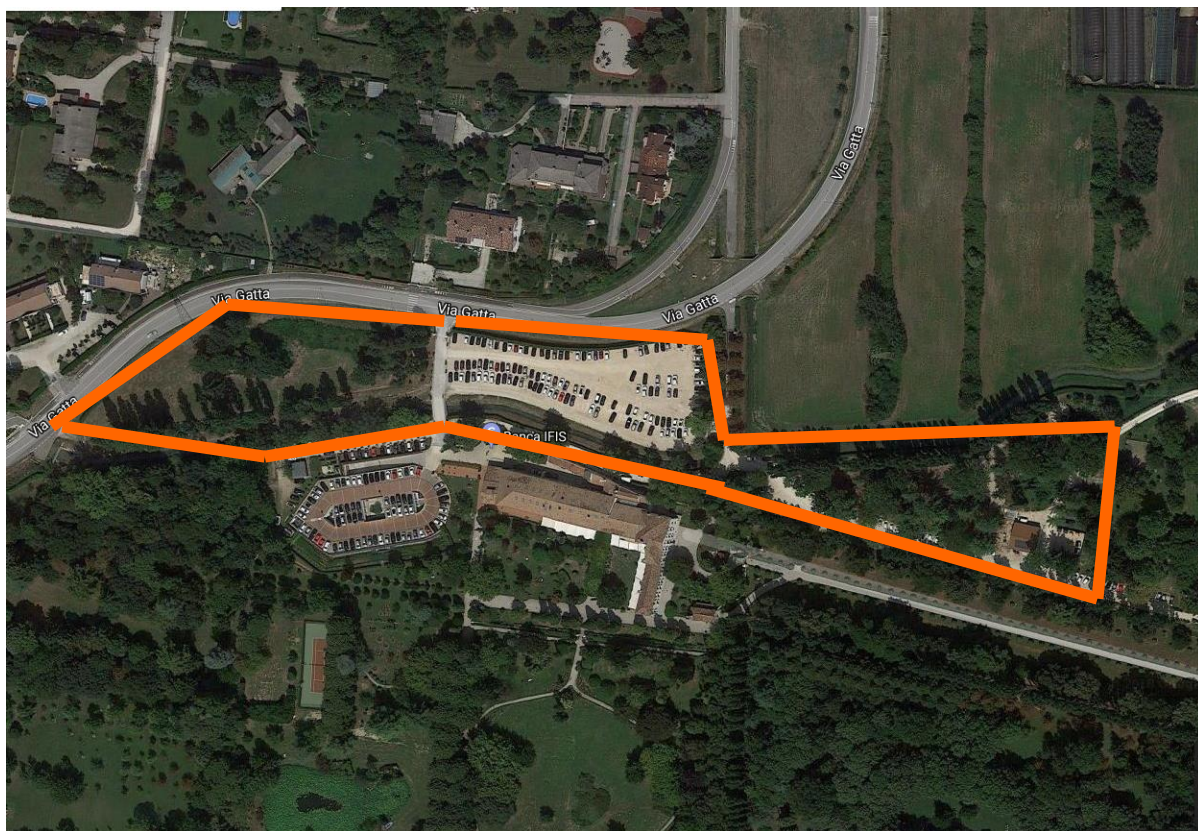


Fig. 3: planimetria delle proprietà con interessata dall'intervento di trasformazione

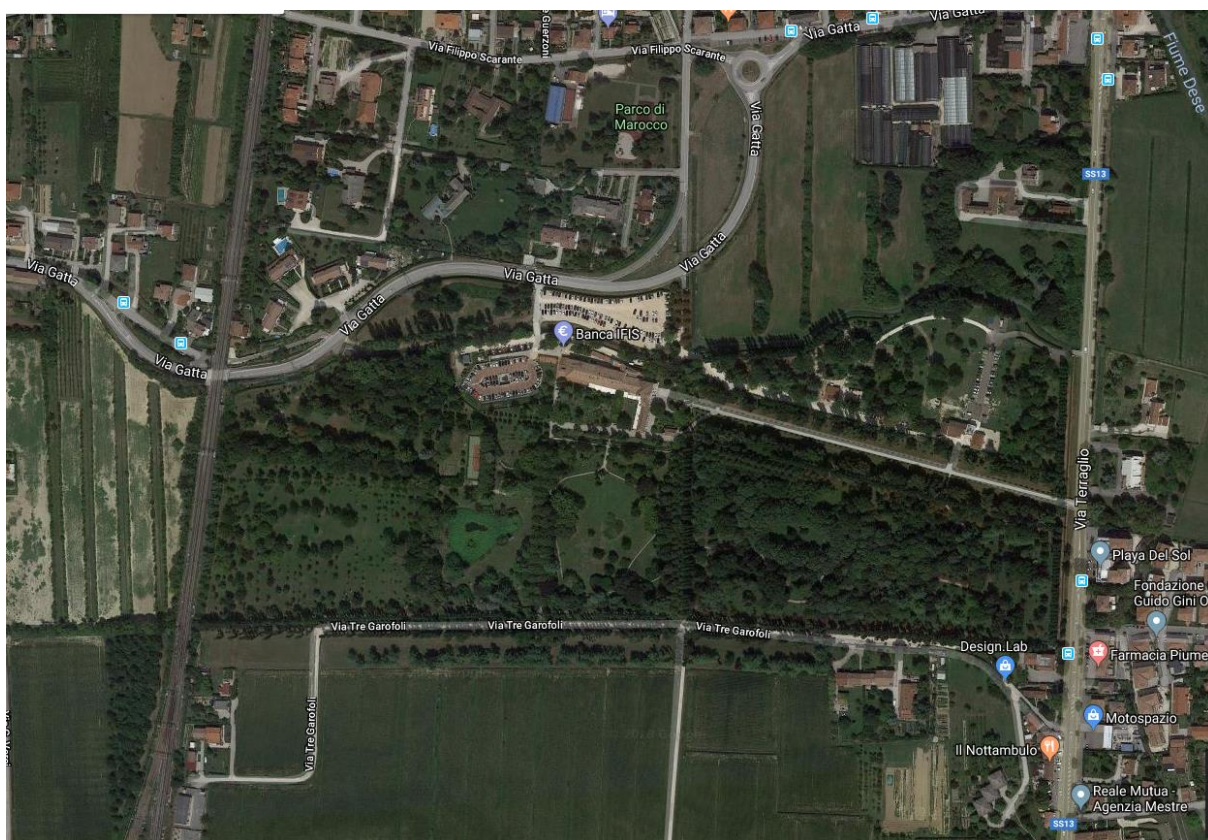


Fig. 4: le stesse proprietà vista dall'alto, tramite foto satellitare

Il fondo di proprietà di Banca Ifis S.p.A. su cui verrà realizzato l'ampliamento misura 17.995 mq. Tale superficie verrà poi impermeabilizzata tramite la costruzione di fabbricati ad uso uffici e dei piazzali asfaltati per le auto dei dipendenti. Oggetto di trasformazione risulta essere una zona simile ad un'isola, compresa tra il fosso di confine della proprietà e il fosso Bazzera. Il terreno verrà impermeabilizzato per la maggior parte, per questo si renderà necessario realizzare delle vasche di laminazione interrate, essendo lo spazio insufficiente a realizzare bacini aperti. Dall'analisi delle tavole fornite dal progettista incaricato relative allo stato di fatto e dai sopralluoghi effettuati si è calcolato il coefficiente di deflusso medio relativo alla configurazione prima degli interventi.

Detto coefficiente rappresenta il rapporto fra il volume totale di deflusso ed il volume totale di pioggia caduto sul bacino. L'uso di tale coefficiente comporta considerare le perdite non decrescenti nel tempo ma proporzionali all'intensità media di pioggia.

Nella realtà infatti il coefficiente di deflusso varia da evento a evento secondo le caratteristiche di questo (altezza totale di pioggia e umidità iniziale del suolo), tuttavia nella pratica progettuale conviene, ponendosi a favore della sicurezza, far riferimento ad eventi critici che si presentino in un contesto di elevata umidità iniziale del suolo rendendo così il coefficiente di deflusso un valore costante. Per la porzione di terreno contornata in rosso nella fig.3, il coefficiente di deflusso medio calcolato è stato ottenuto utilizzando i coefficienti di deflusso, relativi alle diverse tipologie di copertura del suolo, suggeriti dalla D.G.R. 1322/06 e riportati al punto precedente, e richiamati per comodità nella seguente tabella, assegnandoli alle varie categorie di suolo presenti nell'area.

## **STATO DI FATTO**

L'area di intervento risulta essere una specie di "isola", contornata verso Via Gatta dal fossato che delimita la proprietà, e verso il resto della proprietà dal fosso Bazzera.

L'area di intervento (di superficie complessiva pari a 17.995 mq) fa parte di un unico progetto, che però per motivi organizzativi e logistici verrà frazionato in tre "lotti", corrispondenti ognuno a una porzione dell'"isola".

#### AREA DI INTERVENTO 1

<b>Tipologia del suolo</b>	<b>superficie mq</b>	$\varphi$
Superficie coperta e piazzali asfaltati	0	0.90
Verde	7046	0.20

Totale area	7046	0,20
-------------	------	------

#### AREA DI INTERVENTO 2

<b>Tipologia del suolo</b>	<b>superficie mq</b>	$\varphi$
Superficie coperta e piazzali asfaltati	0	0.90
Verde	4381	0.20

Totale area	4381	0,20
-------------	------	------

#### AREA DI INTERVENTO 3

<b>Tipologia del suolo</b>	<b>superficie mq</b>	$\varphi$
Superficie coperta e piazzali asfaltati	0	0.90
Verde	6568	0.20

Totale area	6568	0,20
-------------	------	------

Tabella 1. tabella riassuntiva della configurazione dello stato di fatto dell'area in esame  
superfici in mq e corrispondenti coefficienti di deflusso.

#### 4. ANALISI DELLO STATO DI PROGETTO, DETERMINAZIONE DEL NUOVO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Analizziamo ora la proprietà allo stato di progetto.

Il fondo di proprietà dell'azienda Banca Ifis S.p.A. su cui verrà realizzato l'ampliamento misura complessivamente 17.995 mq.

Nelle suddivisione delle aree e nell'individuazione dei rispettivi coefficienti di deflusso si è fatta la seguente considerazione:

- 1) all'area coperta dalle zone impermeabilizzate, è stato attribuito un coefficiente di deflusso pari a 0.9;
- 2) all'area coperta dalle zone adibite a uffici (palazzina di progetto), sia precedentemente esistenti che di progetto, è stato attribuito un coefficiente di deflusso pari a 0.9;
- 3) all'area verde è stato attribuito un coefficiente di deflusso pari a 0.2.

L'area di intervento risulta essere una specie di "isola", contornata verso Via Gatta dal fossato che delimita la proprietà, e verso il resto della proprietà dal fosso Bazzera.

L'area di intervento fa parte di un unico progetto, che però per motivi organizzativi e logistici verrà frazionato in tre "lotti", corrispondenti ognuno a una porzione dell'"isola". Essendo l'area di intervento lunga e stretta, ognuna delle tre aree sarà poi dotata del relativo sistema di vasche di laminazione lotto per lotto, mediante la posa di scatolati interrati. Anche le aree verranno analizzate in tre tranches indipendenti, calcolando per ogni lotto di intervento corrispettivi mc di vasca di laminazione per garantire l'invarianza idraulica. Gli stessi verranno poi resi disponibili sempre per ogni singola area indipendente.

##### AREA DI INTERVENTO 1

Tipologia del suolo	superficie mq	$\varphi$
Superficie coperta e piazzali asfaltati	4980	0.90
Verde	2066	0.20

Totale area	7046	0,20
-------------	------	------



## AREA DI INTERVENTO 2

<b>Tipologia del suolo</b>	<b>superficie mq</b>	$\varphi$
Superficie coperta e piazzali asfaltati	3721	0.90
Verde	660	0.20

Totale area	4381	0,20
-------------	------	------

## AREA DI INTERVENTO 3

<b>Tipologia del suolo</b>	<b>superficie mq</b>	$\varphi$
Superficie coperta e piazzali asfaltati	5586	0.90
Verde	982	0.20

Totale area	6568	0,20
-------------	------	------

Come si vede dall'analisi della tabella precedente, è cambiata solo la distribuzione delle aree adibite a parcheggio ed a edificio rispetto alle superfici coperte.

Tuttavia, per queste ultime due il coefficiente di deflusso risulta essere sempre pari a 0.9, nel totale abbiamo un aumento notevole di superficie impermeabilizzata

Come riportato a pagina 6 della presente relazione emerge che:

- Abbiamo invarianza della portata generata dall'area di intervento rispetto all'ambiente esterno e al sistema idraulico, in quanto non si sono operate restrizioni o tombinamenti di fossati, e non si sono modificati i coefficienti di deflusso per le varie aree;
- Varianza altimetrica, in quanto si sono verificate modifiche delle quote di imposta altimetriche del lotto;
- Invarianza della capacità di deflusso delle aree limitrofe, in quanto non toccate dal presente intervento;
- Invarianza del recapito finale, in quanto non oggetto del presente intervento
- Variazione di coefficiente di deflusso delle aree interessate dalla trasformazione edilizia

Come previsto dal D.G.R. n. 1322 la verifica della compatibilità idraulica deve essere redatta quando avvengano delle modifiche ai presenti quattro punti per interventi di nuova edificazione. Essendo immutate le quattro condizioni al contorno appena esposte, non risulta necessario individuare volumi di invaso compensativi, e si prevede di smaltire le acque meteoriche secondo lo schema riportato in allegato alla presente relazione.

Come si vede le operazioni di ampliamento e trasformazione edilizia comportano un incremento considerevole del coefficiente di deflusso, che rappresenta il rapporto tra il volume di deflusso totale ed il volume di pioggia caduto sul bacino, pari ora a 0,69 (lotto 1) 0,79 (lotto 2) e 0,80 (lotto 3)..

## 5. CALCOLO DEI VOLUMI DA RENDERE DISPONIBILI PER LA LAMINAZIONE

Noto il coefficiente di deflusso medio dell'area oggetto di intervento e le curve di possibilità climatica da utilizzare (abbiamo detto che utilizzeremo curve a tre parametri, zona veneto sud occidentale) con tempo di ritorno pari a 50 anni si sono calcolate per le varie durate di precipitazione le altezze di pioggia efficaci e quindi i volumi di afflusso complessivi relativi alla superficie afferente di circa 1,7995 ettari.

Come detto in precedenza, considerando ammissibile immettere in rete una portata non superiore a 10 l/s ha, si possono calcolare, tramite l'equazione a tre parametri della zona in cui sorge Via Gatta a Venezia un volume da invasare pari a **1.311,20 mc** complessivi per l'intera area di proprietà Ifis S.p.A., così frazionati:

Area di intervento 1: 435,20 mc;

Area di intervento 2: 325,00 mc;

Area di intervento 3: 551,00 mc;

Il calcolo dei volumi da rendere disponibili per l'invaso delle maggiori portate generate dalla nuova configurazione di progetto può essere condotto con buona approssimazione come differenza tra i volumi affluenti alla rete (appena calcolati) e i volumi massimi ammessi alla rete idrografica ricettiva.

A seguire, i volumi massimi di invaso relativi a una determinata durata  $\tau$  della precipitazione possono essere calcolati anche con:

$$W_i = W_e - W_u = S^* \varphi^* a^* \tau^n - Q_u^* \tau$$

dove:

$W_i$  è il volume di invaso;

$W_e$  è il volume in ingresso;

$W_u$  è il volume in uscita;

$S$  è la superficie scolante;

$\varphi$  è il coefficiente di deflusso medio dell'area;

$\tau$  è la durata della precipitazione.

La durata critica, ossia la durata per la quale si ha il massimo volume di invaso da rendere disponibile, si ottiene ponendo nulla la derivata prima, in funzione del tempo, dell'equazione sopra riportata.

Si ottiene dunque:

$$\tau_{cr} = \left( \frac{Q_u}{S * \varphi * a * n} \right)^{\frac{1}{1-n}}$$

e conseguentemente:

$$W_{i,max} = S * \varphi * a \left( \frac{Q_u}{S * \varphi * a * n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_u \left( \frac{Q_u}{S * \varphi * a * n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

L'applicazione di tale metodo, trascurando il processo di trasformazione afflussi-deflussi che avviene nel bacino scolante, comporta una sopravvalutazione delle portate di piena in ingresso alla rete e conseguentemente dei volumi in invaso, agendo quindi a favore della sicurezza.

## **6. CARATTERISTICHE DELLA RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE E DEL MANUFATTO DI LAMINAZIONE**

I metri cubi necessari alla laminazione verranno ricavati lotto per lotto, nel senso che in base alla superficie impermeabilizzata di ogni lotto di lavoro, verrà realizzata la corrispettiva quota parte di vasche di laminazione interrate, come da elaborati grafici allegati. In ogni lotto di lavoro, potremmo avere più vasche di laminazione delle portate, essendo le stesse posizionate in punti strategici per via delle pendenze della sistemazione definitiva del lotto stesso (vedi elaborati grafici allegati).

Nel calcolo dei volumi di invaso si è trascurato completamente il contributo dell'acqua invasata nelle condotte di fognatura della proprietà Banca Ifis delle agende a favore della sicurezza.

Per quanto riguarda la rete di smaltimento delle acque meteoriche della proprietà, questa verrà realizzata da condotte in PVC di vario diametro, come da elaborati grafici allegati.

Nel ciclo della raccolta delle acque meteoriche si sono inseriti anche dei disoleatori, come da

elaborati grafici allegati. Lo sfioro a gravità delle acque meteoriche è praticamente impossibile, vista l'esiguità delle aree utilizzabili, compresse tra due scoli attigui e a causa dei scatolari interrati, di dimensione notevole (profondità di 2 m); per lo sfioro delle acque meteoriche si utilizzerà una serie di pompe alimentate elettricamente e con batterie tampone.

Un by-pass con funzione di sfioro di troppopieno è stato predisposto per entrare in funzione in caso di riempimento totale delle vasche di laminazione proposte.

Il tutto è meglio rappresentato nelle tavole allegate.

In fede