



COMUNE DI VENEZIA

PROPONENTE

GT 3
Lido Immobiliare srl

GT 3 Lido Immobiliare srl
Via Famagosta 2
30126 Lido di Venezia

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

ARCHITETTURA E COORDINAMENTO ATTIVITÀ



TA srl Torsello Architettura
via Alipio Cappelletto 4a - 30172 Venezia Mestre
www.taarchitettura.com
Arch. Alberto Torsello

URBANISTICA E AMBIENTE



AGRI.IT.CO. Ambiente Progetto Territorio sc
via Toffoli, 13 - 30135 Marghera (VE)
www.agriteco.com
Dott. Alessandro Vendramini
Dott.ssa Roberta Rocco
Ing. Loris Lovo
Arch. Francesco Bortolato

STRUTTURE E INFRASTRUTTURE



Milan Ingegneria S.p.A.
Via Thaon di Revel 21-20159 Milano
Santa Croce 458/A-30135 Venezia
www.buromilan.com
Ing. Maurizio Milan
Ing. Massimiliano Milan

IMPIANTI E PREVENZIONE INCENDI



TFE Ingegneria srl
via Friuli Venezia Giulia, 8 - 30030 Pianiga (VE)
www.tfeingegneria.it
Ing. Zeffirino Tommasin
Ing. Antonio Bisaglia

PAESAGGIO



CZstudio associati
Corso del Popolo, 89 - 30172 Venezia
www.czstudio.com
Arch. Paolo Cecon
Arch. Laura Zampieri

PROGETTO PARCO TECNOLOGICO (EX OSPEDALE AL MARE LIDO - VENEZIA) denominato MARE



VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA

ELABORATO

T

Progetto Ex Ospedale al Mare al Lido di Venezia

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Asseverazione ai sensi della DGRV 2948 del 2009

Data	Documento
Dicembre 2023	VCI_ASSEV_OaM_rev0.docx
Autori	ing. Loris Lovo



Verificato	Approvato
Dott. Roberta Rocco	Dott. Alessandro Vendramini



ricerca **research**
 pianificazione **planning**
 progettazione **project**

AGRI.TE.CO. Ambiente Progetto Territorio sc
 Istituto di Ricerca riconosciuto dal
 Ministero dell'Istruzione e della Ricerca, dal
 Ministero delle Politiche Agricole Forestali ed
 inserita nell'European Directory of Fisheries and
 Aquaculture Research UE

per la sostenibilità, la
 resilienza degli ambienti
 di transizione, lo sviluppo
 delle comunità locali

for sustainability, the
 resilience of transition
 landes, the development
 of local communities

Si vieta la copia, estrazione e pubblicazioni su qualunque formato di questo documento, o anche di parte di esso, senza esplicita autorizzazione degli estensori dello studio.

Azioni in contrasto con la vigente normativa che tutela la privacy ed il diritto d'autore verranno perseguite a norma di legge.



Sommario

1	PREMESSA.....	4
1.1	INQUADRAMENTO DELL'AMBITO DI INTERVENTO	4
2	QUADRO PROGRAMMATICO IDRAULICO	6
2.1	Il Piano di Tutela delle Acque	6
2.2	Ordinanze del 23.01.2008 del Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007	6
2.3	Pianificazione comunale – PAT E VPRG del LIDO vigente.....	9
2.4	Variante al PRG con OPCM 3746 del 12/02/2009	10
2.5	Norme tecniche di settore	12
3	ELABORAZIONI STATISTICHE DEI DATI DI PRECIPITAZIONE	13
3.1	L'analisi regionalizzata.....	13
3.2	Metodo di elaborazione	14
3.3	Individuazione di Sottozone Omogenee	15
3.4	Ipotesi idrologiche.....	21
3.5	Note operative	21
4	INDIVIDUAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	23
5	PROGETTO IDRAULICO.....	24
5.1	Permeabilità del sito	24
5.2	Dimensionamento idraulico della rete di drenaggio acque meteoriche.....	24
5.3	Quadro generale degli elementi delle reti di drenaggio	26
5.4	Volume di invaso e laminazione delle portate di origine meteorica.....	26
5.5	Dimensionamento impianto di prima pioggia.....	27
6	CONCLUSIONI	28



1 PREMESSA

Scopo della valutazione di compatibilità idraulica, ai sensi della D.G.R. n. 3637 del 13 dicembre 2002 e delle sue successive modifiche ed integrazioni, è quello di far sì che le trasformazioni territoriali tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere le nuove impermeabilizzazioni, considerando le interferenze che queste avranno con i dissesti idraulici presenti o potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare.

La presente analisi studia la classificazione del progetto ai sensi della regolamentazione Regionale e descrive le scelte progettuali per la gestione delle acque meteoriche sia dal punto di vista idraulico che idrologico.

1.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO DI INTERVENTO

L'ambito di intervento, che comprende l'ex Ospedale al Mare e le aree limitrofe della Favorita e di via Cipro, si trova nella porzione settentrionale del Lido di Venezia, in prossimità della bocca di porto del Lido e limitrofo al Cimitero Israelitico e all'Aeroporto Nicelli

Il nucleo storico dell'ex ospedale al mare – già Ospizio Marino Veneto – fu edificato a partire dagli anni '20 del secolo scorso; il complesso affaccia direttamente sull'arenile ad est è costeggiato ad ovest da via dell'Ospizio Marino. L'accessibilità attuale dell'area avviene dall'estremità meridionale – accesso lungomare Gabriele D'Annunzio – e settentrionale da Piazzale Ravà. L'impianto edificatorio è stato realizzato sul modello dell'Ospedale a padiglioni, organizzati attorno ad uno spazio comune articolato in corti comunicanti. A questo ambito, anche se di più recente realizzazione, appartiene anche il "Padiglione Rossi" cd. Monoblocco.

La prima area di espansione del complesso (area di via Cipro), edificata a partire dall'inizio degli anni '30 per ospitare strutture a servizio dell'ospedale, è collegata al nucleo storico dell'ospedale da un sottopasso di attraversamento di via dell'Ospizio Marino. Tale comparto risulta limitato a nord e ad ovest dal preesistente cimitero ebraico.

La terza area, denominata "ex Favorita", era destinata ad ospitare servizi per il personale ospedaliero e risulta in gran parte ineditata e dedicata ad attrezzature sportive.

Rispetto al sistema viabilistico del Lido il sedime dell'ospedale – e via dell'Ospizio Marino - costituiscono uno snodo tra il lungomare (sud) e via Klinger (nord) che da Piazzale Ravà consente l'accesso alla diga foranea di San Nicolò. Il collegamento trasversale con il lungo laguna è dato da via Marco Polo (incrocio con via dell'Ospizio Marino tra area 2 e area3) e da P.le Ravà.





Figura 1-1 Localizzazione delle aree di intervento (Google Earth)

CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA
Protocollo Arrivo N. 65600/2026 del 25-09-2026
Allegato 3 - Class. 12.3.0 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

2 QUADRO PROGRAMMATICO IDRAULICO

2.1 IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

Con l'approvazione del Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.), avvenuta con deliberazione del Consiglio regionale n.107 del 5 novembre 2009 è in gran parte stato superato il Piano Regionale per il Risanamento delle Acque (P.R.R.A.). Il P.T.A. costituisce uno specifico piano di settore, ai sensi dell'art. 121 del D.Lgs 152/2006. Esso contiene gli interventi volti a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale di cui agli artt. 76 e 77 del citato D.Lgs e contiene le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Il P.T.A. comprende i seguenti tre documenti:

- sintesi degli aspetti conoscitivi: riassume la base conoscitiva e i suoi successivi aggiornamenti e comprende l'analisi delle criticità per le acque superficiali e sotterranee, per bacino idrografico e idrogeologico;
- indirizzi di Piano: contiene l'individuazione degli obiettivi di qualità e le azioni previste per raggiungerli: la designazione delle aree sensibili, delle zone vulnerabili da nitrati e da prodotti fitosanitari, delle zone soggette a degrado del suolo e desertificazione; le misure relative agli scarichi; le misure in materia di riqualificazione fluviale;
- Norme Tecniche di Attuazione: contengono misure di base per il conseguimento degli obiettivi di qualità distinguibili nelle seguenti macroazioni:
 - misure di tutela qualitativa: disciplina degli scarichi;
 - misure per le aree a specifica tutela: zone vulnerabili da nitrati e fitosanitari, aree sensibili, aree di salvaguardia acque destinate al consumo umano, aree di pertinenza dei corpi idrici;
 - misure di tutela quantitativa e di risparmio idrico;
 - misure per la gestione delle acque di pioggia e di dilavamento.

La Deliberazione della Giunta Regionale N. 1580 del 04 ottobre 2011, pubblicata sul Bur n. 78 del 18/10/2011 - Difesa del suolo, D.Lgs 152/2006 – DCR 107/2009 – Piano di Tutela delle Acque, contiene la modifica degli artt. 11 e 40 delle Norme Tecniche di Attuazione (Art. 11 - Adempimenti finalizzati alla riduzione o all'eliminazione delle sostanze pericolose; Art. 40 - Azioni per la tutela quantitativa delle acque sotterranee).

In tale sede particolarmente interessante risulta l'articolo 39 ove si afferma che:

7. Per tutte le acque di pioggia collettate, quando i corpi recettori sono nell'incapacità di drenare efficacemente i volumi in arrivo, è necessaria la realizzazione di sistemi di stoccaggio, atti a trattenerle per il tempo sufficiente affinché non siano scaricate nel momento di massimo afflusso nel corpo idrico. I sistemi di stoccaggio devono essere concordati tra il comune, che è gestore della rete di raccolta delle acque meteoriche, e il gestore della rete di recapito delle portate di pioggia. Rimane fermo quanto prescritto ai commi 1 e 3.

2.2 ORDINANZE DEL 23.01.2008 DEL COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA CONCERNENTE GLI ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI DEL 26 SETTEMBRE 2007

Con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3621 del 18 ottobre 2007, è stato nominato il "Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto", a seguito dell'intenso e persistente sistema temporalesco che tra il 26-27 settembre 2007, ha interessato con forti precipitazioni la fascia costiera centro-meridionale del Veneto compresa tra la zona del Piovese nel Padovano, il Veneziano centrale e il basso Trevigiano portando alla crisi il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Tale Ordinanza costituisce una prima risposta dello Stato alle istanze provenienti dalle Comunità locali, volte a ricercare soluzioni rapide ed efficaci che scongiurino il ripetersi di allagamenti delle aree urbane in concomitanza di piogge intense.



Nell' OPCM 3621/2007 sono stabiliti gli incarichi e definiti i compiti del Commissario che è chiamato innanzitutto a ripristinare le condizioni di sicurezza nei territori mettendo in atto tutte le misure ritenute necessarie per uscire dalla situazione di emergenza.

A seconda dell'evolvere della situazione l'Ordinanza viene emendata o modificata in alcune sue parti per consentire al Commissario Delegato di svolgere la sua attività nella maniera più efficace possibile, avvalendosi di tutte le deroghe alle disposizioni vigenti ritenute necessarie, offrendo la possibilità di attingere a determinate risorse finanziarie o di dotarsi di strumenti e strutture efficienti all'espletamento del suo incarico.

L'idea alla base delle ordinanze commissariali vi è l'applicazione del concetto di invarianza idraulica degli interventi di trasformazione del territorio, anche a Livello di Piano Urbanistico Attuativo e di Progetto Edilizio, favorendone il recepimento nei Regolamenti Edilizi Comunali e nelle Norme Tecniche di Attuazione dei Piani.

Nell'ambito dell'attività programmata dal Commissario Delegato sono stati disposti 3 specifici provvedimenti:

- **Ordinanza n.2:** disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati ed interventi edilizi abilitati, ma con lavori non ancora iniziati.
- **Ordinanza n.3:** disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto i profili edilizio ed urbanistico
- **Ordinanza n.4:** disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica per gli interventi edilizi abilitati, realizzati ma non ancora allacciati alla rete di smaltimento delle acque bianche e privi della certificazione di agibilità



Ordinanza n.3 del 22/01/08

disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto i profili edilizio ed urbanistico

- Art 1: non è ammesso ai Comuni il rilascio di titoli abilitativi sotto il profilo edilizio non rispondenti alle prescrizioni . Tali Comuni devono inserire le disposizioni nelle norme di attuazione dello strumento urbanistico
- Art 2: per gli interventi di nuova edificazione di volumetria superiore a metri cubi 1000, o comunque comportanti una riduzione della superficie permeabile di pertinenza superiore a metri quadrati 200, deve essere predisposta una verifica di compatibilità idraulica del progetto
- Art 3: per interventi inferiori a metri cubi 2000, non è richiesto il parere di cui all'art.2, purchè, nell'ambito della verifica di compatibilità idraulica, siano previsti sistemi idonei al trattenimento delle acque piovane gravanti su superfici impermeabili, quali tetti ed aree pavimentate facenti riferimento alle pertinenze del lotto edificato, per il tempo necessario a consentire un regolare smaltimento nella rete fognaria
- Art 5: il tempo di ritorno da considerarsi è di 50 anni
- Art 6: Il calpestio del piano terra degli edifici di nuova costruzione deve essere fissato ad una quota tale da non consentire l'ingresso delle acque di possibili allagamenti interessanti le aree esterne

Ordinanza n.4 del 22/01/08

disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica

- Art 1: rilascio dei Certificati di Agibilità all'attestazione di compatibilità del progetto di allacciamento alla rete fognaria delle acque bianche o miste. Attestazione deve fare esplicito riferimento all'idoneità della rete di collettamento a ricevere e smaltire in condizioni di sicurezza le ulteriori acque derivanti dall'intervento edilizio
- Art 2: il soggetto gestore della rete fognaria può porre condizioni finalizzate a garantire il trattenimento delle acque di supero all'interno dell'area di pertinenza
- Art 4: i Comuni devono svolgere un'attività di controllo a campione

In particolare si riportano le prescrizioni riportate nell'articolo 6 dell'ordinanza 3:

ART. 6

Le quote d'imposta degli interventi edilizi ed urbanistici non debbono comportare limitazioni alla capacità di deflusso delle acque dei terreni circostanti, né produrre una riduzione del volume di invaso preesistente.

Il calpestio del piano terra degli edifici di nuova costruzione deve essere fissato ad una quota tale da non consentire l'ingresso delle acque di possibili allagamenti interessanti le aree esterne.

Gli eventuali piani interrati sono impermeabilizzati al di sotto del calpestio del piano terra e sono previste aperture – quali rampe o bocche di lupo - solo a quote superiori.

Gli atti abilitativi di cui all'art.2 sono rilasciati previa presentazione di atto d'obbligo registrato, con il quale il richiedente rinuncia a pretese di risarcimento danni in caso di allagamento di locali interrati. Analoga rinuncia sarà contenuta nelle convenzioni di cui all'art.4.



2.3 PIANIFICAZIONE COMUNALE – PAT E VPRG DEL LIDO VIGENTE

La legge urbanistica regionale, L.R. n. 11/2004, prevede che la pianificazione urbanistica di livello comunale si attui mediante il Piano Regolatore Comunale composto da un piano strategico (P.A.T. e/o P.A.T.I.) e successivamente da piani operativi più comunemente detti del Sindaco (P.I.), che vanno a sostituire il Piano Regolatore Generale della previgente L.R. n. 61/1985.

Il nuovo Piano Regolatore Comunale si articola ora nel:

- Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) definito come “strumento di pianificazione che delinea le scelte strategiche di assetto e di sviluppo per il governo del territorio comunale” (art. 12), oppure Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.), qualora predisposto in concerto tra due o più Amministrazioni comunali;
- Piano degli Interventi (P.I.), definito come “strumento urbanistico che, in coerenza e in attuazione del PAT, individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio programmando in modo contestuale la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità” (art. 12).

L'area di intervento ricade nel Comune Venezia all'interno dell'area del Lido di Venezia che ha approvato il Piano di Assetto del Territorio con Delibera di Giunta della Provincia di Venezia n. 128 del 10/10/2014 ai sensi dall'articolo 13 della legge regionale 11 del 2004.

La Tavola 1 “Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale” riconosce l'area oggetto della relazione come interamente compresa all'interno del Vincolo Paesaggistico ex D.lgs 42/02 in quanto area di notevole interesse pubblico (art. 136). Gli edifici dell'ex Ospedale al Mare risultano inoltre facenti parte di un complesso monumentale vincolato ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 101. L'isola del Lido, come tutto il territorio del Comune di Venezia, è compresa all'interno del Piano d'Area della Laguna e dell'Area Veneziana. Sull'area insiste inoltre un vincolo archeologico ai sensi dell'art. 142 lettera m) e paesaggistico per i territori compresi entro 300 m dalla battigia ai sensi della lettera a) del medesimo articolo.

L'ambito non presenta Vincoli di carattere idraulico.



Figura 2-1: PAT Dettaglio Tav. 1/5 “Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale”

CITTÀ METROPOLITANA DI VENEZIA
Protocollo Arrivo N. 65600/2026 del 25-09-2026
Allegato 3 - Class. 12.3.0 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



Altri elementi			
Viabilità		Perimetro Ambito Autorità Portuale di Venezia	Art. 7
Ferrovia / Fasce di rispetto		Specchi acquei e Demanio Marittimo Portuale	Art. 7
Idrografia / Fasce di rispetto		Zone militari	Art. 7
Discariche / Fasce di rispetto		Cimiteri / Fasce di rispetto	Art. 7
Depuratori / Fasce di rispetto		Elettrodotti / Fasce di rispetto	Art. 7
Aeroporti / Fasce di rispetto		Gasdotti / Fasce di rispetto	Art. 7
		Aree a rischio di incidente rilevante / Fasce di rispetto (D. M. LL.PP. 9 maggio 2001)	Art. 8
		Allevamenti zootecnici intensivi	Art. 7

Figura 2-2: PAT Legenda Tav. 1/5 “Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale”

La Carta della **Trasformabilità – Valori e Tutele** inserisce l’area in esame in un ambito territoriale cui attribuire i corrispondenti obiettivi di tutela, riqualificazione e valorizzazione. La spiaggia antistante risulta essere un corridoio ecologico secondario.

LEGENDA	
Confini comunali	
Valori e tutele	
Area nucleo	
Isola ad elevata naturalità	
Area di connessione naturalistica	
Corridoio ecologico principale	
Corridoio ecologico secondario	
Corridoio ecologico terziario	
Barriere infrastrutturali	
Ambiti territoriali cui attribuire i corrispondenti obiettivi di tutela, riqualificazione e valorizzazione	



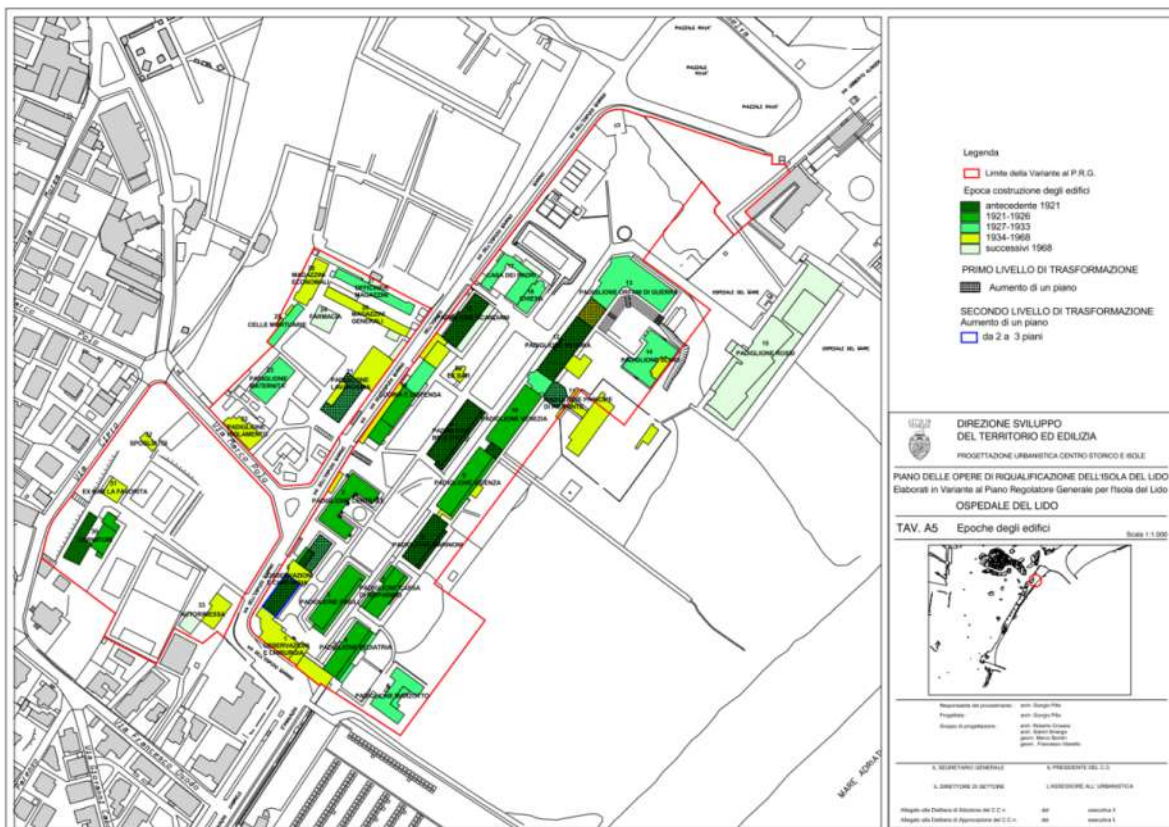
Figura 2-3: PAT Dettaglio Tav. 4B/5 “Carta della Trasformabilità” e legenda

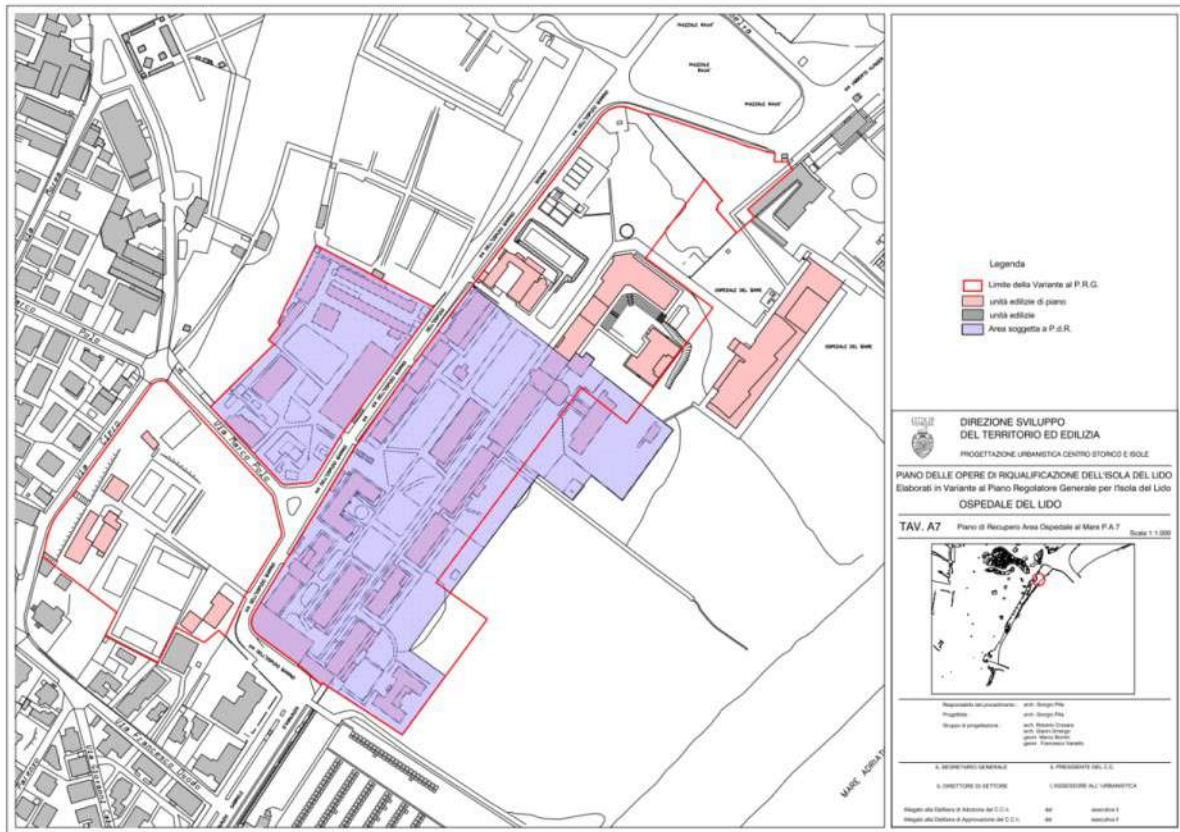
Non si rilevano tutele per gli aspetti idraulici.

2.4 VARIANTE AL PRG CON OPCM 3746 DEL 12/02/2009

Nell’ambito di Variante sono stati approvati dalle Conferenza di Servizi indette con procedura commissariale istituita con O.P.C.M. 3746 del 12/2/2009 i progetti di riqualificazione relativo all’Ex Ospedale e all’antistante spiaggia sviluppato quale piano di recupero dell’area denominata “ex Ospedale al Mare” con proponente EST Capital Sgr. I progetti definitivi sono stati approvati in Variante al PRG vigente “Isola del Lido. Nel corso delle conferenze dei servizi del 9 giugno 2010 e del 22 luglio 2011, convocate dal Commissario delegato nell’ambito della gestione commissariale, venivano approvati, nella prima, il progetto preliminare, e, nella seconda, il progetto definitivo di riqualificazione del complesso dell’ex Ospedale al Mare, entrambi in Variante alla V.P.R.G. Isola del Lido del Comune di Venezia, con espressa previsione della demolizione di alcuni padiglioni tutelati. Nelle figure che seguono si riportano la Tav. A2.1 della Variante con ZTO e la Tav. A.5 Epoca degli edifici e trasformazioni







La variante non evidenzia prescrizioni di carattere idraulico.

2.5 NORME TECNICHE DI SETTORE

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alla seguente normativa di riferimento:

- L.R. n. 11 del 23 aprile 2004 "Norme per il governo del territorio"
- D.L. n. 152 del 3 aprile 2006, Norme in materia ambientale
- ALLEGATO A Dgr n. 80 del 27 gennaio 2011, Norme tecniche di attuazione del Piano di Tutela delle Acque, LINEE GUIDA APPLICATIVE.
- D.G.R.V. n. 3637 del 12 dicembre 2002 L. 3 agosto 1998, n. 267 – Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici.
- D.G.R.V. n. 1322 del 10 maggio 2006 L. 3 agosto 1998, n. 267 – Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.
- D.G.R.V. n. 1841 del 19 giugno 2007 L. 3 agosto 1998, n. 267 –individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica D.G.R. 1322 del 10 maggio 2006, in attuazione della sentenza del TAR del Veneto n. 1500/07 del 17 Maggio 2007.
- All. A D.G.R. n. 1841 del 19 luglio 2007: Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici – aggiornamento giugno 2007.
- 2009 - Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 – "Valutazione di compatibilità idraulica - Linee guida".



3 ELABORAZIONI STATISTICHE DEI DATI DI PRECIPITAZIONE

Al fine di indagare sui valori di deflusso del territorio in esame per la valutazione delle portate da smaltire risulta necessario l'individuazione delle caratteristiche degli afflussi, causa principale di tali eventi. L'elaborazione delle precipitazioni intense di durata giornaliera registrate alle stazioni pluviometriche ricadenti nell'intera superficie di pianura e collinare della Regione Veneto è stata condotta in una prima versione nel 2009 dal Prof. Ing. Vincenzo Bixio dell'Università di Padova e rivista per il comprensorio del consorzio di Bonifica Acque Risorgive nel 2019 su base dati del 2017. Tale elaborazione fornisce le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica, ovvero le equazioni che legano l'altezza di precipitazione h dovuta ad un evento di durata ipotetica t in funzione della probabilità che esso ha di verificarsi, espressa, quest'ultima, dal tempo di ritorno Tr (numero di anni durante i quali mediamente un determinato evento può essere superato o eguagliato una volta).

Tali pubblicazioni contengono le curve segnalatrici calcolate con riferimento a sottoaree omogenee. E' stata eseguita un'indagine delle medie dei massimi annuali mediante tecniche di *cluster analysis*, ossia metodi matematici che producono dei raggruppamenti ottimi di una serie di osservazioni, in modo tale che ciascun gruppo sia omogeneo al proprio interno e distinto dagli altri.

Si fa riferimento agli indici individuati per le curve a tre parametri assimilando l'area oggetto di intervento al cluster di Venezia ed in generale alle elaborazioni della zona costiera e questo in virtù della possibilità di aver a disposizione dati più sensibili alle mutazioni climatiche dell'ultimo trentennio.

Dalle stime è necessario elaborare le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica, cioè le formule che esprimono la precipitazione h o l'intensità media $j=h/t$, in funzione della durata t . Tutte le relazioni proposte in letteratura evidenziano la legge fisica in base alla quale l'intensità di pioggia diminuisce con la durata t del fenomeno. Una delle formule più diffuse ha struttura a tre parametri.

La curva segnalatrice a tre parametri assume la seguente formulazione:

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

dove:

- **a, b, c** parametri della curva segnalatrice;
- **t** è il tempo espresso in minuti.

Si fa riferimento agli indici individuati per le curve a tre parametri assimilando l'area oggetto di intervento al cluster di Adige-Garda in virtù della possibilità di aver a disposizione dati più sensibili alle mutazioni climatiche dell'ultimo trentennio. L'area oggetto di intervento è esterna al comprensorio di analisi ma comunque le deduzioni volte sono estendibili al comune di Dolcè limitrofo ai confini di regionalizzazione delle precipitazioni.

3.1 L'ANALISI REGIONALIZZATA

I dati raccolti dal CMT sono stati aggregati su una scansione minima di 5 minuti per avere una ricognizione affidabile dei valori di precipitazione anche per eventi brevi ed intensi. Dal 1992, il funzionamento delle stazioni è stato continuo e le misure costituiscono oggi il principale riferimento pluviometrico regionale.

In sintonia con tale realtà, l'analisi è stata operata sui dati raccolti dal CMT, anziché sulle serie storiche del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), alla luce delle seguenti considerazioni:

- le durate di principale interesse per i Consorzi di bonifica sono quelle fino a 24 ore: poiché i progetti di bonifica idraulica, di opere fognarie e di invasi di laminazione per l'invarianza idraulica hanno tempi caratteristici di corrvazione relativamente brevi;
- negli ultimi anni si sono verificati eventi di intensità decisamente straordinaria, specie se confrontati con le
- registrazioni di gran parte del secolo scorso;



- per durate inferiori a 1 ora, i dati SIMN sono disponibili per un numero estremamente ridotto di stazioni, derivano da osservazioni non sistematiche e da letture non facili di registrazioni su carta e sono relativi a intervalli differenti e non regolari;
- non è ipotizzabile l'utilizzo congiunto di dati provenienti dalla rete SIMN e dalla rete CMT perché le misure delle due reti differiscono per strumentazione, registrazione del dato e, naturalmente, per posizione;
- non è ancora stato definito con certezza il futuro delle cosiddette 'stazioni tradizionali' ex-SIMN ora affidate all'ARPAV, soprattutto per quanto riguarda le piogge brevi.

Per i motivi sopra esposti è stata ritenuta più affidabile la scelta di utilizzare i dati CMT, pur in presenza di una modesta estensione delle singole serie dei massimi annuali, che non superano i 18 valori.

3.2 METODO DI ELABORAZIONE

Nell'ambito di una regione omogenea, si è ipotizzato che la distribuzione di probabilità dei valori massimi annui delle altezze di precipitazione di durata d sia invariante a meno di un fattore di scala dipendente dal sito di interesse, rappresentato dalla grandezza indice. La stima dell'altezza di pioggia presso la j -esima stazione $h_j(d, T)$ si esprime allora come prodotto di due termini:

$$h_j(d, T) = m_{j,d} \cdot h_d(T),$$

La cui $m_{j,d}$ è la grandezza indice specifica per la stazione di interesse e per la durata considerata e $h_d(T)$ è un fattore adimensionale, chiamato curva di crescita, che esprime la variazione dell'altezza di precipitazione di durata d in funzione del tempo di ritorno T , indipendentemente dal sito. La curva di crescita assume validità regionale ed è comune a tutte le stazioni pluviometriche appartenenti ad una data zona omogenea.

Come grandezza indice $m_{j,d}$ è stata adottata la media dei valori massimi annuali dell'altezza di precipitazione nella durata d . Tale dato è stimato dalla media campionaria delle misure effettuate presso ciascuna stazione.

In sintesi, il metodo della grandezza indice scinde il problema in due sottoproblemi disgiunti: la stima della curva di crescita valida per l'intera regione omogenea e la comprensione della reale distribuzione della grandezza indice nel territorio, di cui le medie campionarie sono delle realizzazioni affette da un certo errore.

Da un punto di vista operativo, per ogni durata di precipitazione il metodo si sviluppa nei seguenti passi:

1. identificazione di un'ipotesi di zone omogenee;
2. calcolo della grandezza indice come media campionaria dei dati misurati presso ciascuna stazione;
3. normalizzazione del campione di ogni sito, i cui valori sono divisi per la corrispondente media;
4. regolarizzazione del campione composto dai dati normalizzati di tutte le stazioni comprese nella medesima zona omogenea, mediante una opportuna distribuzione di probabilità, e individuazione della corrispondente curva di crescita;
5. regolarizzazione del campione composto dai dati normalizzati di tutte le stazioni comprese nella medesima zona omogenea, mediante una opportuna distribuzione di probabilità, e individuazione della corrispondente curva di crescita;
6. regolarizzazione del campione composto dai dati normalizzati di tutte le stazioni comprese nella medesima zona omogenea, mediante una opportuna distribuzione di probabilità, e individuazione della corrispondente curva di crescita.

La regolarizzazione del campione composto dai dati normalizzati di tutte le stazioni di ciascuna zona omogenea è stata svolta col metodo di Gumbel.

In presenza di campioni assai numerosi, si è preferito utilizzare la distribuzione GEV a tre parametri, caratterizzata da maggiore flessibilità. Essa ha la seguente espressione di probabilità cumulata:



$$\begin{cases} P(x) = \exp \left[- \left(1 + \xi \cdot \frac{x - \varepsilon}{\alpha} \right)^{-\frac{1}{\xi}} \right] & \xi \neq 0 \\ P(x) = \exp \left[- \exp \left(- \frac{x - \varepsilon}{\alpha} \right) \right] & \xi = 0 \end{cases},$$

mentre il valore associato ad una data probabilità è reso dalle relazioni:

$$\begin{cases} x(P) = \varepsilon + \alpha \left[\left(-\ln(P) \right)^{-\xi} - 1 \right] / \xi & \xi \neq 0 \\ x(P) = \varepsilon - \alpha \ln \left[-\ln(P) \right] & \xi = 0 \end{cases}.$$

3.3 INDIVIDUAZIONE DI SOTTOZONE OMOGENEE

Di seguito sono presentati i risultati delle aggregazioni di stazioni pluviometriche simili, ottenute attraverso metodologie matematiche di cluster *analysis* basate sulle seguenti caratteristiche: le coordinate geografiche e le soglie che individuano gli eventi estremi per le stazioni pluviometriche. Attraverso il metodo dei topoi, è stata identificata la superficie di territorio di maggiore influenza di ciascuna stazione di misura. Le stazioni pluviometriche che hanno quindi una area di influenza, anche minima, nel perimetro del Consorzio di bonifica Acque Risorgive sono state poi raggruppate per vicinanza geografica e pluviometria simile (da intendersi come similarità della grandezza indice sulle diverse durate analizzate). I risultati del raggruppamento ottenuto sono illustrati in Tabella 3-1.

Regione omogenea	Sottozona omogenea	Codice	Stazione	Provincia
Acque Risorgive	1	110	Cittadella	PD
		102	Castelfranco Veneto	TV
	2	175	Codevigo	PD
		111	Legnaro	PD
		167	Mira	VE
	3	179	Campodarsego	PD
		177	Grantorto	PD
		122	Trebaseleghe	PD
		227	Mogliano Veneto	TV
		187	Roncade	TV
		184	Zero Branco	TV
		160	Cavallino Treporti	VE

Tabella 3-1: Raggruppamento delle stazioni pluviometriche in sottozone omogenee per vicinanza geografica e similarità della grandezza indice alle diverse durate di precipitazione considerate

Le sottozone omogenee identificate sono state univocamente attribuite a ciascun comune presente, anche in maniera parziale, all'interno del comprensorio sulla base della superficie territoriale di influenza. In Figura 3-1, i comuni all'interno del comprensorio sono campiti con colori diversi a seconda della sottozona omogenea di appartenenza:

- Sottozona omogenea 1 in azzurro;
- Sottozona omogenea 2 in giallo;
- Sottozona omogenea 3 in rosso.

Il territorio del comune di Casier ricade nella sottozona 3.



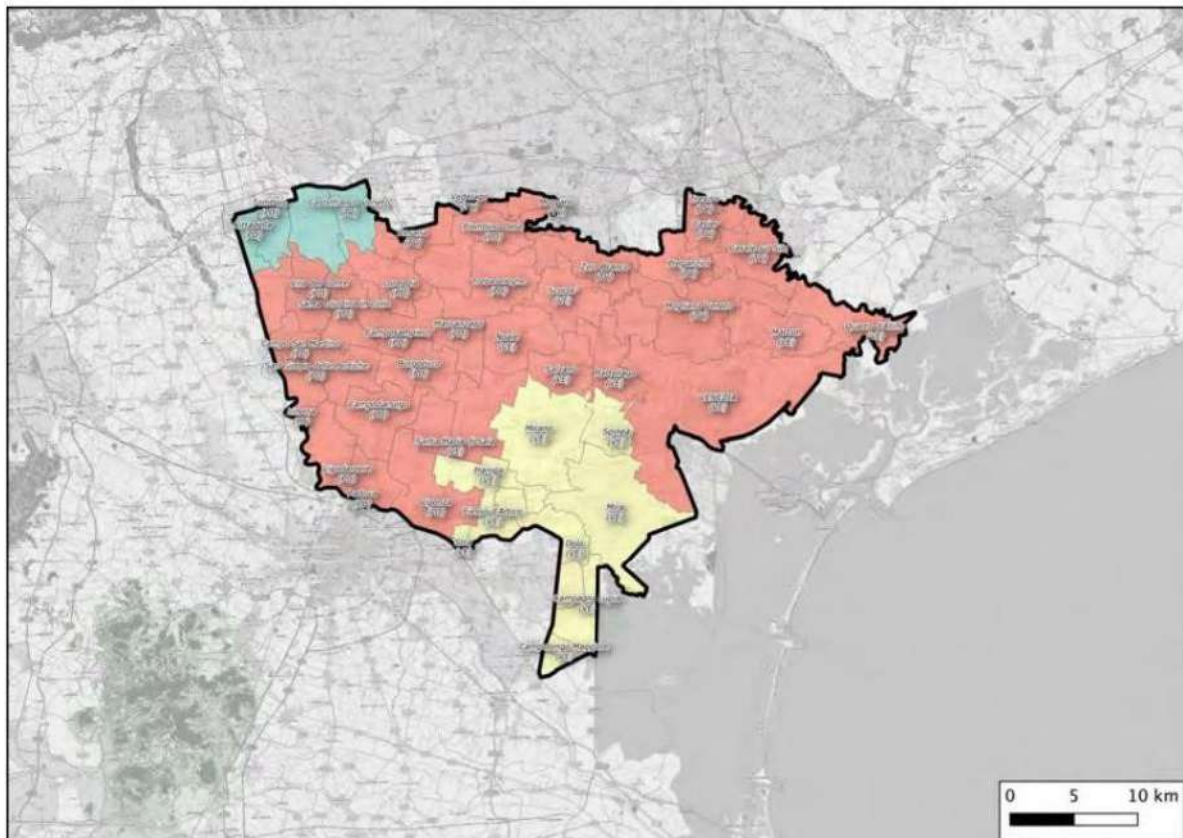


Figura 3-1; Attribuzione dei comuni nel comprensorio alle diverse sottozone omogenee.

Lo stesso procedimento è stato ripetuto considerando i bacini idraulici, come esposto in Figura 7-2.

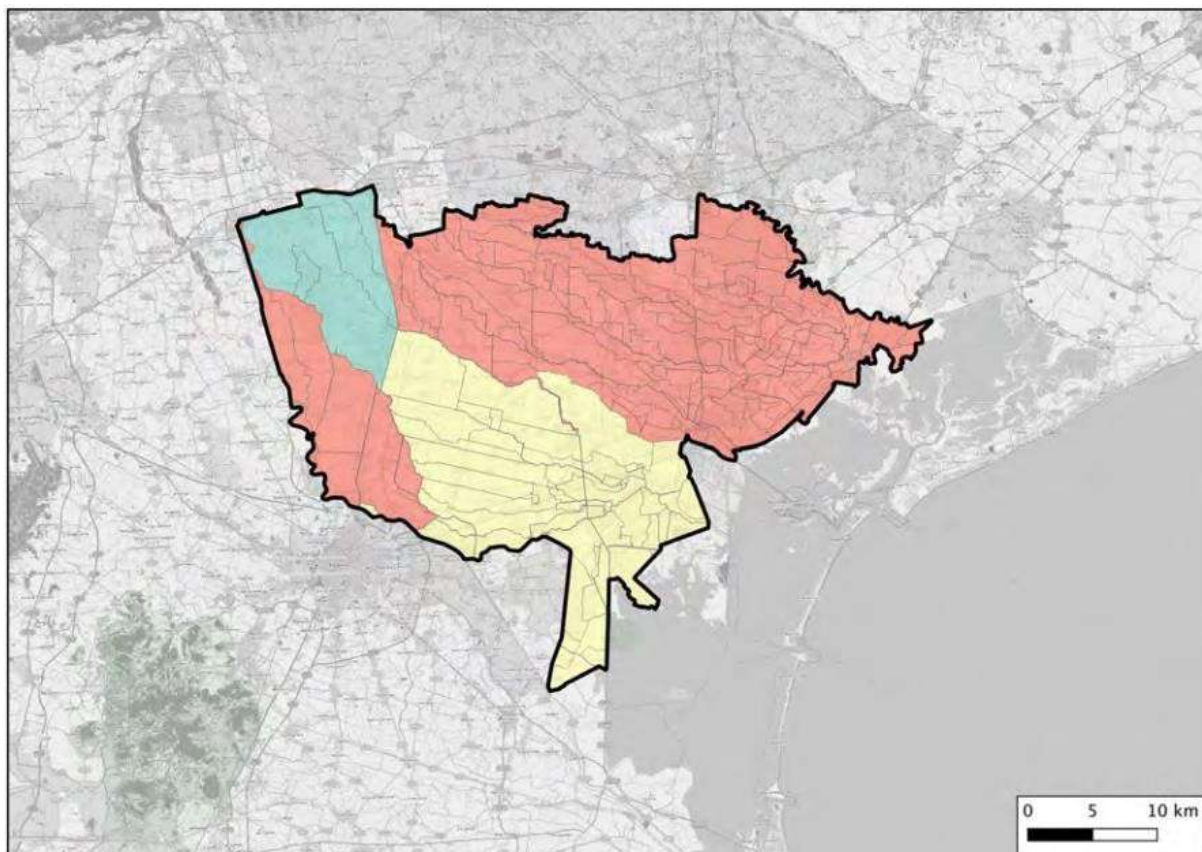


Figura 3-2: Attribuzione dei bacini idraulici nel comprensorio alle diverse sottozone omogenee

CURVE SEGNALETRICI DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA



Per ottenere le curve di crescita “denormalizzate” su ciascuna sottozona individuata al paragrafo precedente, è stata calcolata una grandezza indice media caratteristica di ciascuna sottozona. Si è scelto di ricorrere a una media della grandezza indice nella sottozona pesata in base alla superficie del topoiato di ogni stazione pluviometrica componente la sottozona.

I risultati ottenuti sono riportati di seguito in Figura 3-2 e Figura 3-3.

Regione omogenea	Sottozona omogenea	5 min	10 min	15 min	30 min	45 min	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Acque Risorgive	1	5.7	9.6	12.0	15.7	17.6	18.7	25.2	30.4	38.3	46.2
	2	5.0	8.2	11.0	14.6	16.2	17.7	22.4	25.6	31.2	36.3
	3	5.4	8.7	11.0	14.4	16.1	17.5	23.7	28.4	34.7	42.2

Tabella 3-2: Valori medi della grandezza indice per sottozona omogenea per le durate sub-giornaliere

Regione omogenea	Sottozona omogenea	1 giorno	2 giorni	3 giorni	4 giorni	5 giorni
Acque Risorgive	1	46.2	53.6	57.6	62.0	65.7
	2	36.3	42.8	46.0	49.2	50.9
	3	42.2	48.2	52.1	55.6	58.7

Tabella 3-3: Valori medi della grandezza indice per sottozona omogenea per le durate giornaliere

Sottozona omogenea	UTO	Bacino
3	Dese - Zero	Fiume Dese
		Fiume Sile
		Fiume Zero
		Scolante Direttamente In Laguna
	Lusore - Pionca	Muson Vecchio
		Tergola
	Marzenego	Canale Scolmatore - Fiume Marzenego
		Fiume Marzenego
		Mestre
		Scolante Direttamente In Laguna
	Muson	Fondi Esenti
		Muson Dei Sassi
		Muson Vecchio
		Piovego Di Villabozza
		Roggia Riale
	Sile	Fiume Sile

Tabella 3-4: Attribuzione dei bacini idraulici nel comprensorio alla sottozona omogenea 3.

Tr [anni]	5 min	10 min	15 min	30 min	45 min	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
2	10.9	18.1	22.6	31.0	34.9	37.8	47.7	55.8	66.9	80.5
5	12.9	21.5	27.1	37.5	42.5	46.2	59.4	69.7	83.6	100.3
10	14.3	23.9	30.3	42.2	48.0	52.3	68.7	81.0	97.5	116.7
20	15.5	26.1	33.2	46.7	53.3	58.3	78.5	93.1	112.4	134.3
30	16.2	27.4	34.9	49.2	56.3	61.7	84.5	100.5	121.7	145.3
50	17.0	28.8	36.9	52.2	60.0	65.9	92.2	110.2	134.0	159.9
100	18.0	30.7	39.4	56.2	64.9	71.4	103.1	124.2	151.9	180.9
200	19.0	32.4	41.8	60.0	69.5	76.8	114.6	139.1	171.2	203.7

Tabella 3-5: Valore di precipitazione atteso per durate sub-giornaliere per alcuni valori del tempo di ritorno.



Tr [anni]	a	b	c
2	19.6	9.3	0.812
5	23.7	10.0	0.807
10	26.1	10.4	0.798
20	28.0	10.7	0.787
30	28.8	10.9	0.780
50	29.7	11.1	0.770
100	30.5	11.3	0.755
200	30.9	11.5	0.740

Tabella 3-6: Parametri della curva segnalatrice tri-parametrica per le piogge sub-giornaliere per alcuni valori del tempo di ritorno.

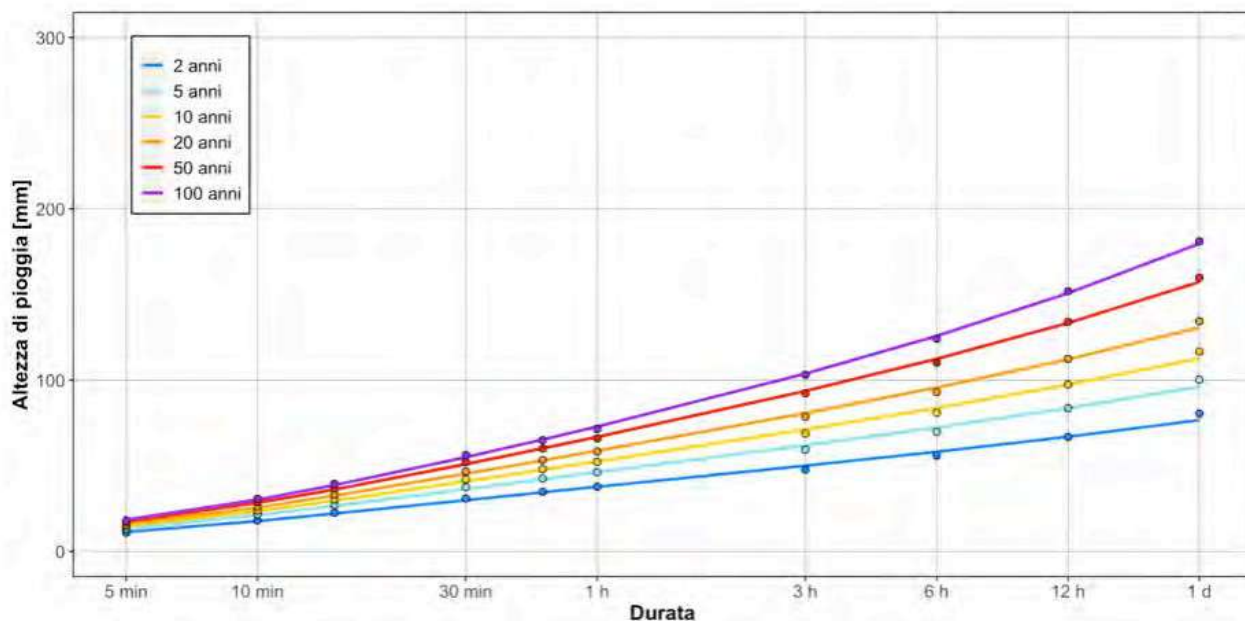


Tabella 3-7: Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per durate sub-giornaliere per alcuni valori del tempo di ritorno.

Tr [anni]	1 giorno	2 giorni	3 giorni	4 giorni	5 giorni
2	80.5	93.4	102.8	112.7	121.3
5	100.3	115.3	128.7	140.6	151.8
10	116.7	132.7	149.9	163.0	176.1
20	134.3	150.8	172.7	186.4	201.6
30	145.3	161.8	186.8	200.6	217.0
50	159.9	176.0	205.3	219.2	236.9
100	180.9	195.9	232.0	245.4	265.1
200	203.7	216.7	260.6	272.9	294.6

Tabella 3-8: Valore di precipitazione atteso per durate giornaliere per alcuni valori del tempo di ritorno.

Tr [anni]	a	n
2	79.4	0.252
5	98.6	0.256
10	114.3	0.256
20	131.1	0.254
30	141.5	0.253
50	155.3	0.250
100	175.0	0.245
200	196.1	0.240

Tabella 3-9: Parametri della curva segnalatrice bi-parametrica per le piogge giornaliere per alcuni valori del tempo di ritorno.



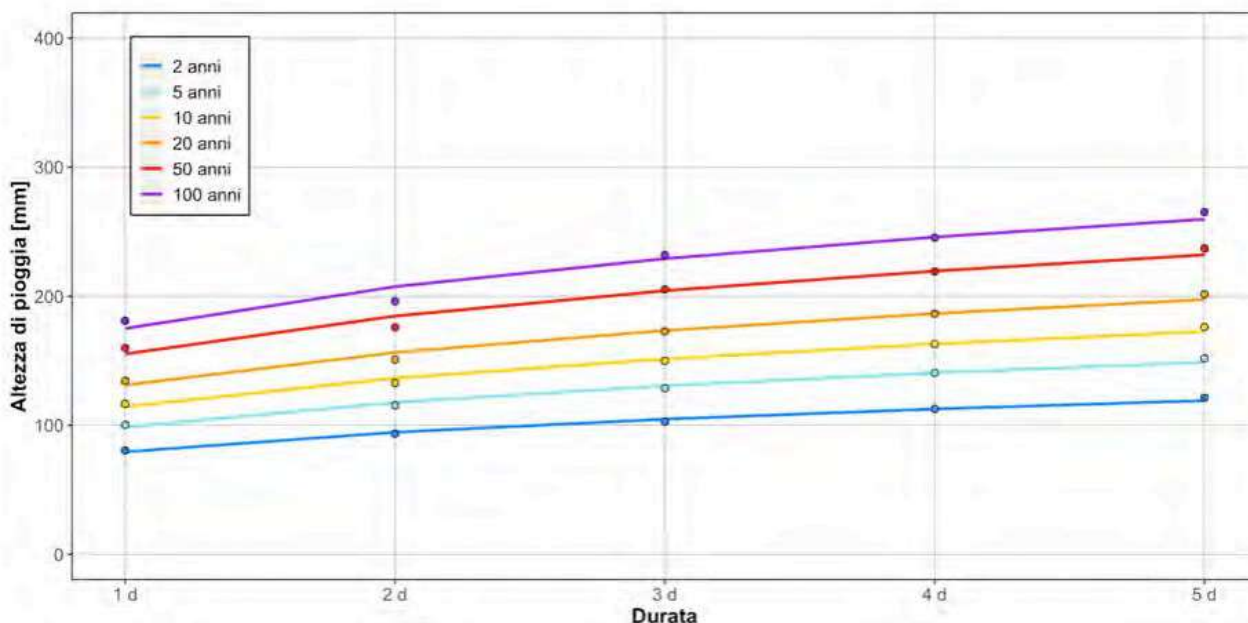


Tabella 3-10: Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per durate giornaliere per alcuni valori del tempo di ritorno.

Afflussi – deflussi

L'individuazione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica permette di applicare, su ciascuna sottozona omogenea, i metodi afflussi – deflussi di più comune impiego nell'ambito delle costruzioni idrauliche e della bonifica, cioè il metodo cinematico e il metodo dell'invaso.

I metodi sono stati applicati alle curve segnalatrici delle sottozone omogenee identificate, per fissati valori dei parametri richiesti da ciascun metodo. I risultati sono riportati nel seguito sotto forma di abaco.

Sottozona omogenea 3

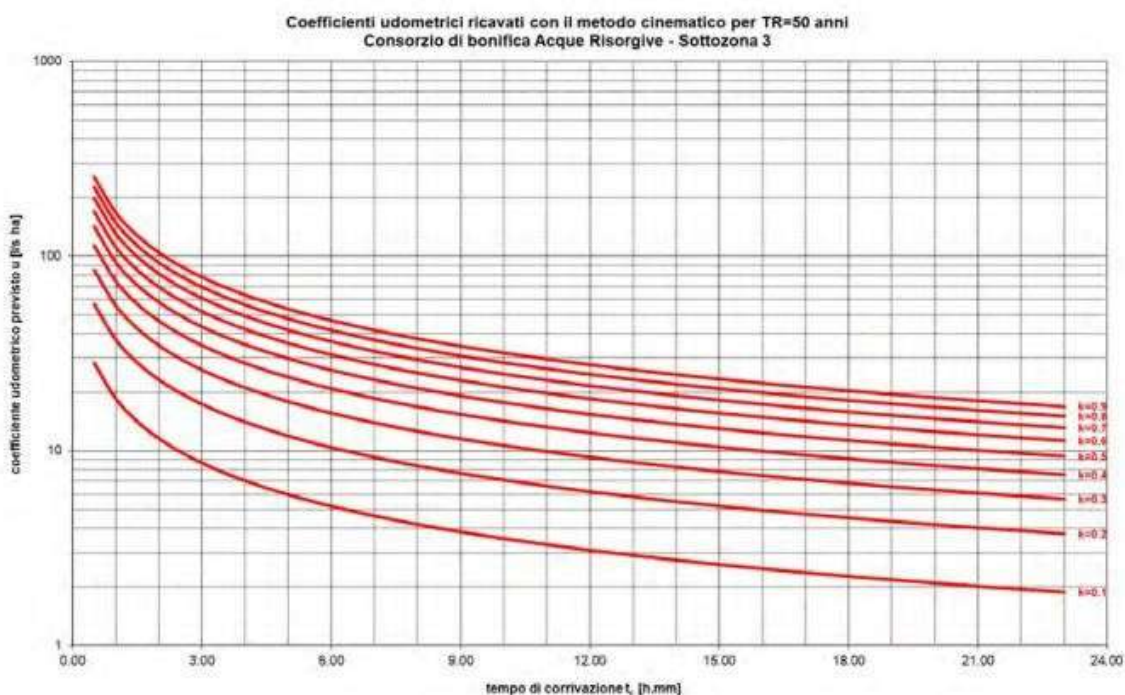


Figura 3-3: Coefficienti udometrici ricavati con il metodo cinematico per tempi di ritorno di 50 anni e diversi valori del coefficiente di deflusso k



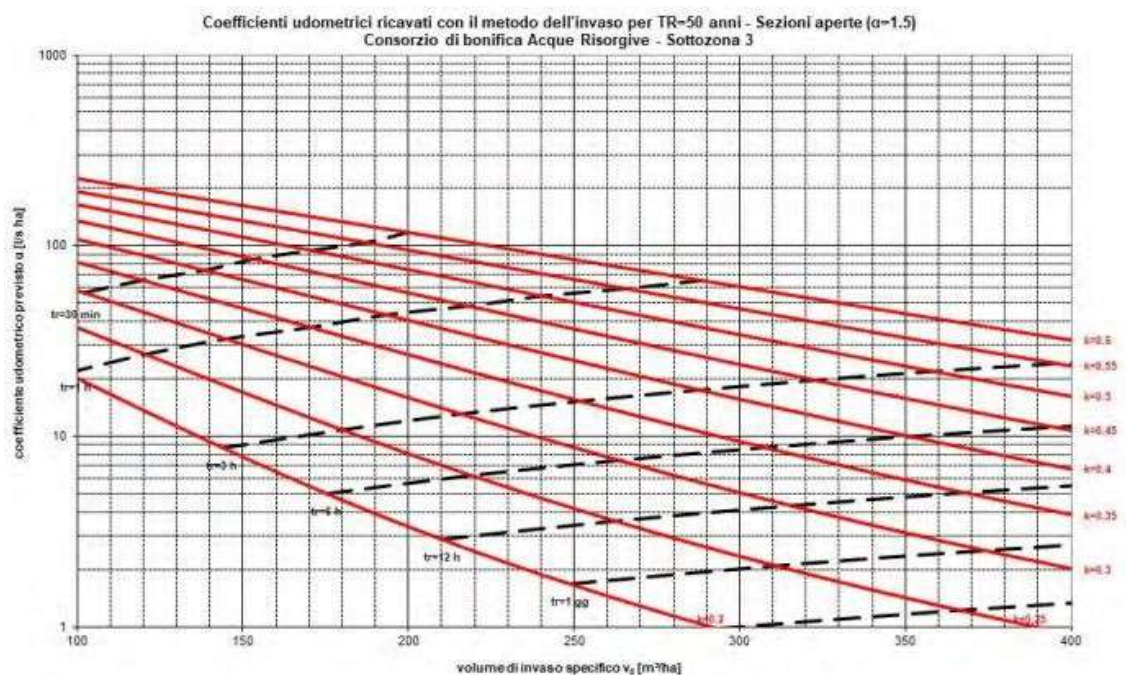


Figura 3-4: Coefficienti udometrici ricavati con il metodo dell'invaso per sezioni aperte ($\alpha=1$) per tempi di ritorno di 50 anni e diversi valori del coefficiente di deflusso k .

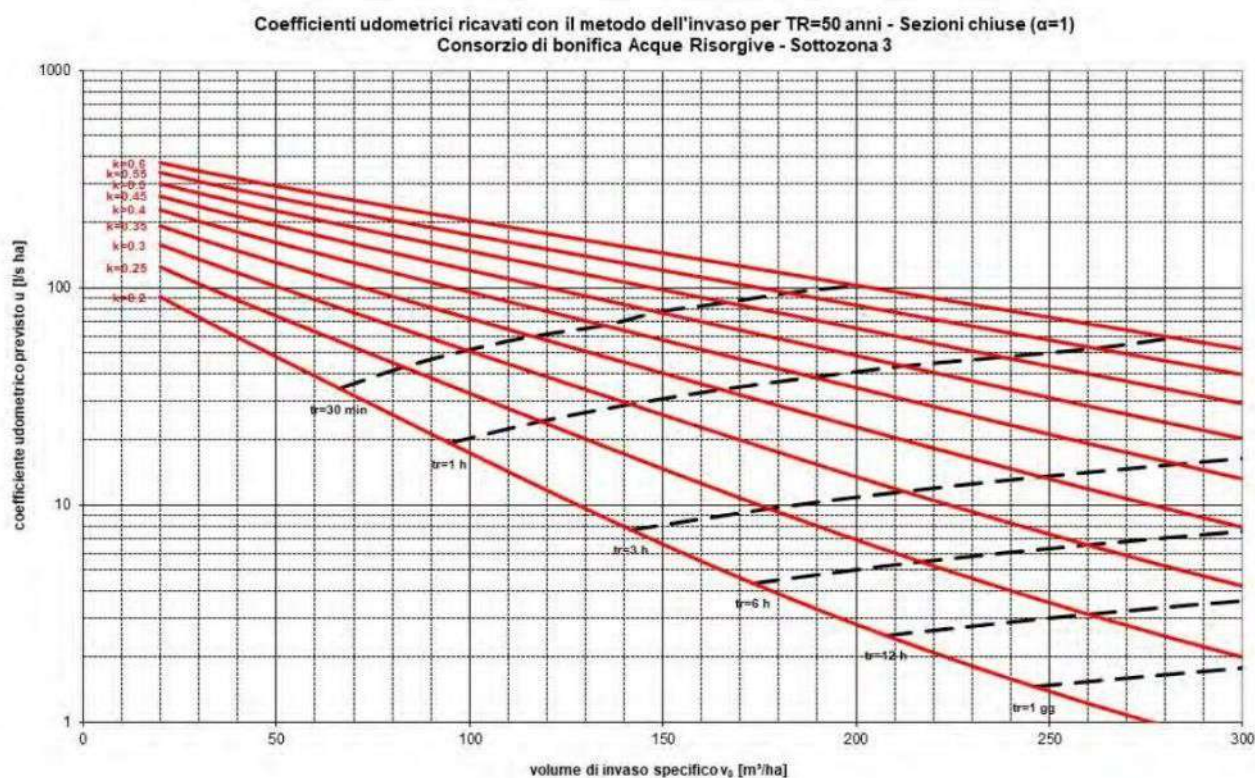


Figura 3-5: Coefficienti udometrici ricavati con il metodo dell'invaso per sezioni chiuse ($\alpha=1.5$) per tempi di ritorno di 50 anni e diversi valori del coefficiente di deflusso k .



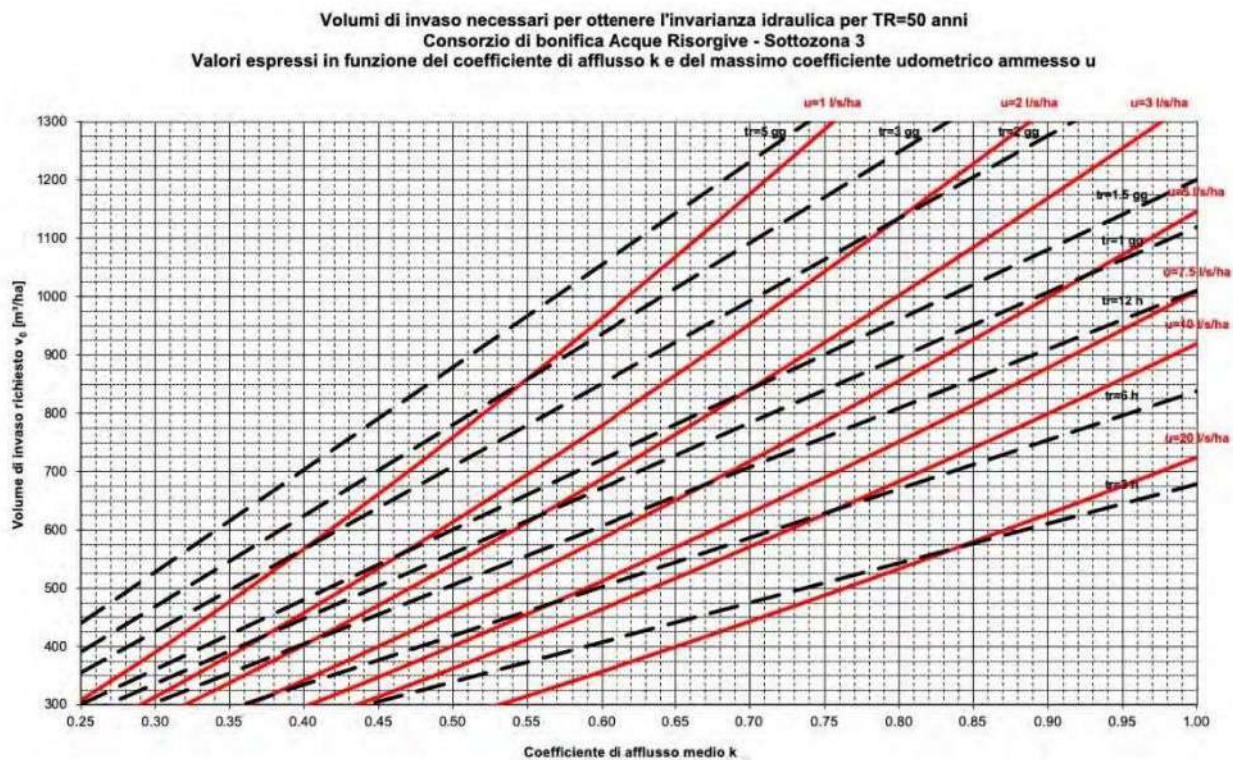


Figura 3-6: Volumi di invaso necessari a ottenere l'invarianza idraulica per tempi di ritorno di 50 anni in funzione del massimo coefficiente udotometrico amnesso in uscita e del coefficiente di afflusso medio dell'area soggetta a trasformazione.

3.4 IPOTESI IDROLOGICHE

I coefficienti di deflusso allo stato attuale, ed in previsione allo stato di progetto, (che a sua volta soggiacciono all'ipotesi di sviluppo urbanistico) sono stati attribuiti eseguendo una media pesata secondo la copertura del suolo dei singoli coefficienti di deflusso.

In accordo con l'allegato A della Dgr n. 1322 10 maggio 2006, non disponendo di una determinazione sperimentale o analitica dei coefficienti di deflusso, sono stati scelti i seguenti valori per le differenti tipologie di copertura di uso del suolo:

Tipo di superficie	Coefficiente Deflusso
Aree agricole	0.10
Superfici permeabili (aree verdi)	0.20
Superfici semi permeabili (ad esempio grigliati senza massetti, strade non pavimentate, strade in misto stabilizzato)	0.60
Superfici impermeabili	0.90

Figura 3-7: Relazione tra coefficienti di deflusso e tipologia di superficie

3.5 NOTE OPERATIVE

Per i volumi di invaso, in linea generale si avrà che la rete fognaria di raccolta delle acque bianche da prevedersi nell'ambito degli interventi di nuova urbanizzazione, salvo risultanze diverse derivate da specifiche verifiche tecniche, a seconda della natura e dimensione della trasformazione, deve essere dimensionata per garantire un volume specifico minimo come indicato nelle note successive.



In aderenza alla recente normativa in materia, al fine del dimensionamento dei volumi d'invaso, secondo il criterio dell'invarianza idraulica, l'analisi dei deflussi deve essere condotta con riferimento ad eventi con tempo di ritorno di 50 anni.

A meno di non assumere valori maggiori per specifiche ragioni (particolari valenze delle opere da salvaguardare) questo è il valore assunto come riferimento per il dimensionamento delle opere atte a contrastare gli allagamenti dalla recente normativa regionale a partire dalla prima DGR n. 1322 del 10.05.2006 e confermato sino alla più recente DGR n. 2948/2009.

La determinazione del volume specifico di invaso da assicurare a favore dell'area oggetto di trasformazione, qualora si rivelasse necessario, può essere svolta attraverso uno specifico studio idraulico. A tal fine, in analogia con le procedure prescelte in via ordinaria per la progettazione idraulica, si ritiene preferibile l'applicazione del metodo dell'invaso, considerando i valori della curve di possibilità pluviometrica a tre parametri come individuato nel precedente capitolo.

Qualora non si proceda all'applicazione di una procedura analitica dettagliata secondo i modelli di trasformazione "afflussi-deflussi", una volta definito il coefficiente di deflusso medio dell'area ed il coefficiente udometrico imposto allo scarico, il valore del volume d'invaso di progetto può essere ricavato, in forma semplificata, dai dati indicati in Tabella 3-11., elaborati con il metodo dell'invaso secondo i criteri sopra richiamati. I valori ricavati devono essere poi moltiplicati per la superficie totale (S_{tot}).

Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica per TR=50 anni [m³/ha] - Consorzio di bonifica Acque Risorgive - Sottozona 3													
T_R [anni]	k	Coefficiente udometrico massimo ammesso [l/s/ha]											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
50	0.25	307	247	216	196	181	169	160	151	144	137	113	96
	0.30	390	314	276	251	232	217	205	195	186	178	149	128
	0.35	477	385	338	308	286	268	254	241	231	222	187	163
	0.40	567	459	404	368	342	321	304	290	278	267	226	198
	0.45	662	535	472	430	400	376	357	340	326	314	268	236
	0.50	759	614	542	494	460	433	411	392	376	362	310	275
	0.55	859	696	614	561	522	492	467	446	429	413	355	315
	0.60	962	780	688	629	585	552	524	501	482	464	400	357
	0.65	1068	866	764	698	651	614	583	558	536	517	447	399
	0.70	1176	953	842	770	718	677	644	616	592	571	495	443
	0.75	1287	1043	922	843	786	742	706	675	649	627	544	488
	0.80	1399	1135	1003	917	855	807	768	736	708	683	594	533
	0.85	1514	1228	1085	993	926	875	833	797	767	741	644	580
	0.90	1631	1323	1170	1070	999	943	898	860	828	800	696	627
	0.95	1750	1420	1255	1149	1072	1013	964	924	889	859	749	676
	1.00	1871	1518	1342	1229	1147	1083	1032	989	952	920	803	725

Tabella 3-11: Volume di invaso specifico (mc/ha) necessario per ottenere l'invarianza idraulica. Calcolo con il metodo dell'invaso con curve di possibilità pluviometrica a 3 parametri e $T_R=50$ anni

In linea generale il volume di invaso da considerare per le aree urbane è quello che garantisce una portata specifica in uscita, per il predetto tempo di ritorno di 50 anni, pari a 10 l/s*ha per il quale possono essere puntualmente assunti valori anche inferiori.

Per la determinazione del volume d'invaso da considerare nella progettazione, può essere considerato quale contributo del velo superficiale e dei piccoli invasi (caditoie, pozzetti, ecc.), un valore massimo come da Tabella 6, elaborata in analogia con quanto riportato nelle Linee guida per la compatibilità idraulica definite dal Commissario straordinario per l'emergenza conseguente agli allagamenti di Mestre (3 agosto 2009).

Tipologia di superficie	Velo idrico superficiale [m³/ha]	Piccoli manufatti, caditoie, pozzetti, ecc. [m³/ha]	Totale invaso superficiale [m³/ha]
Superfici a verde	25	10	35
Superfici parzialmente drenanti, semi-permeabili, ghiaia, terra battuta	17	24	41
Superfici asfaltate, edificate o comunque fortemente impermeabilizzate	10	35	45

Tabella 3-12: Contributo al volume di invaso specifico degli invasi minori e di superficie (mc/ha) in funzione della natura dell'area scolante.



4 INDIVIDUAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

L'istituto normativo che definisce gli aspetti tecnici della valutazione di compatibilità idraulica in Regione Veneto è la DGRV 2948/2009 così come aggiornata ed integrata dalla "Valutazione di compatibilità idraulica – linee guida", emanato dal Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto

Il combinato disposto dei due atti, impone che, al fine di consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idraulici ed idrogeologici ogni nuovo intervento di modifica della permeabilità di suoli ed al deflusso delle acque meteoriche deve contenere uno studio di compatibilità idraulica che valuti per le nuove previsioni urbanistiche le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni causate al regime idraulico.

La DGRV 2948/2009 presenta tuttavia alcune condizioni di esclusione tra le quali si evidenzia:

Nei casi in cui lo scarico delle acque meteoriche da una superficie giunga direttamente al mare o ad altro corpo idrico il cui livello non risulti influenzato dagli apporti meteorici, l'invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici è implicitamente garantita a prescindere dalla realizzazione di dispositivi di laminazione.

Secondo tale nota il presente progetto non deve quindi ottenere parere formale sulla valutazione di compatibilità idraulica in quanto lo scarico delle acque meteoriche è indirizzato direttamente in laguna per il tramite della rete acque meteoriche comunale.

Il progetto prevede tuttavia la predisposizione di una rete di raccolta ed invaso che soddisfa i criteri idraulici ed idrologici alla base delle indicazioni di norma.

CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA
Protocollo Arrivo N. 65600/2026 del 25-09-2026
Allegato 3 - Class. 12.3.0 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



5 PROGETTO IDRAULICO

Il progetto è supportato da uno studio ed un progetto delle opere idrauliche al quale si rimanda per maggiori approfondimenti e del quale di seguito si riporta uno stralcio.

5.1 PERMEABILITÀ DEL SITO

Nel mese di Luglio 2020 sono state eseguite n°2 prove di permeabilità a carico variabile da parte del SINGEA nel sito oggetto di studio valutativo. Le prove sono state eseguite alla profondità di 6 m dal piano campagna, nel corso della campagna di indagini geognostiche, all'interno di fori di sondaggio. Le prove sono state effettuate in n. 2 punti:

SONDAGGIO	PROVA	PROFONDITA' [m]	k [m/s]
S2-P1	LF	6,25	1.08E-06
S7-P3	LF	6,31	1.04E-05

Dagli esiti di classificazione in campo ed in laboratorio, l'area risulta caratterizzata dalla presenza di un deposito prevalentemente sabbioso a matrice limosa.

L'area presenta una topografia pianeggiante con lieve pendenza verso sud.

Le prove di permeabilità condotte hanno evidenziato un valore medio $5.74 \cdot 10^{-6}$ m/s. Il valore ricavato dalle prove a profondità 6 m non sono significative ai fini del drenaggio, che avviene a quota ben superiore. Ai fini del dimensionamento dei corpi disperdenti dovranno essere svolte prove di permeabilità in trincee esplorative di profondità massima 3 m. Non sono state considerate le prove svolte a profondità 18 m in quanto al di sotto dello strato di caranto e quindi non significative.

5.2 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLA RETE DI DRENAGGIO ACQUE METEORICHE

Il progetto prevede il recupero del patrimonio edilizio di pregio e la possibilità di realizzare nuove edificazioni con le seguenti modalità:

- nuova costruzione nel rispetto della SLP massima complessiva fissata;
- ristrutturazione degli edifici esistenti, con trasformazione degli interni per adeguamento degli stessi alle nuove funzioni, nel rispetto delle caratteristiche principali di facciata;
- ristrutturazione degli edifici esistenti con sopraelevazione.

AREA 1:

STATO DI FATTO		
TIPOLOGIA DEL SUOLO	SUP. m ²	Φ
impermeabile	20.485	0,90
semipermeabile	8.125	0,60
verde	24.023	0,20
Totale area	52.633	0,53

AREA 2:

STATO DI FATTO		
TIPOLOGIA DEL SUOLO	SUP. m ²	Φ
impermeabile	1.724	0,90
semipermeabile	0	0,60
verde	2.104	0,20
Totale area	3.828	0,51



Il passo successivo è stato quello di calcolare attraverso il metodo di Nash gli idrogrammi di piena per le piogge critiche aventi tempo di ritorno di 50 anni incidenti nelle aree di intervento.

La pioggia a cui si fa riferimento è quella di durata pari al tempo di corrivazione per ognuna delle due aree di intervento.

Qui di seguito si riportano gli idrogrammi di calcolo:

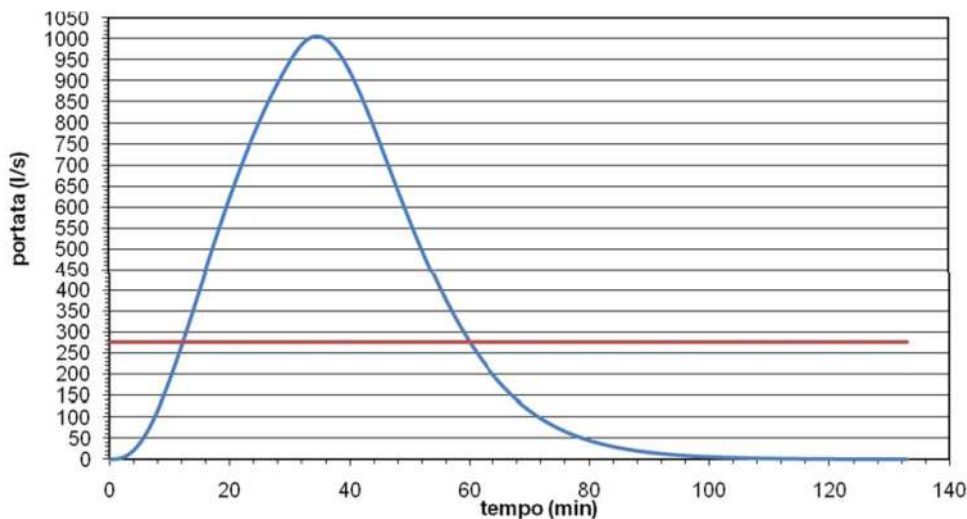


Figura 5-1: Idrogramma di picco per l'Area 1

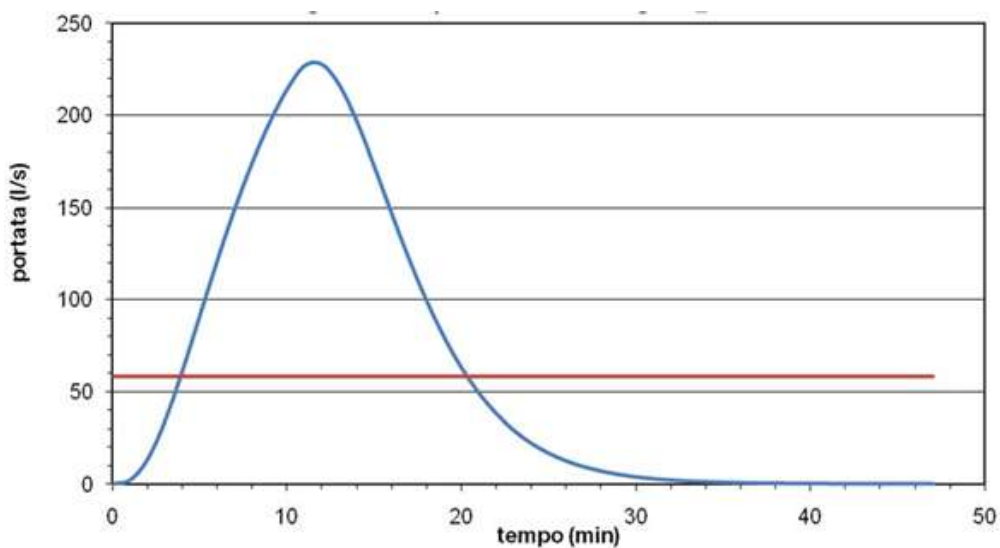


Figura 5-2: Idrogramma di picco per l'Area 2

- Area 1: portata media: 276,7 l/s
 portata di picco: 1006,6 l/s
- Area 2: portata media: 58,4 l/s
 portata di picco: 227,4 l/s



5.3 QUADRO GENERALE DEGLI ELEMENTI DELLE RETI DI DRENAGGIO

Il recettore di scarico delle acque meteoriche che ricadono sulle aree di intervento sarà costituito da trincee drenanti che avranno il compito di disperdere le acque bianche e laminare le portate in eccesso:

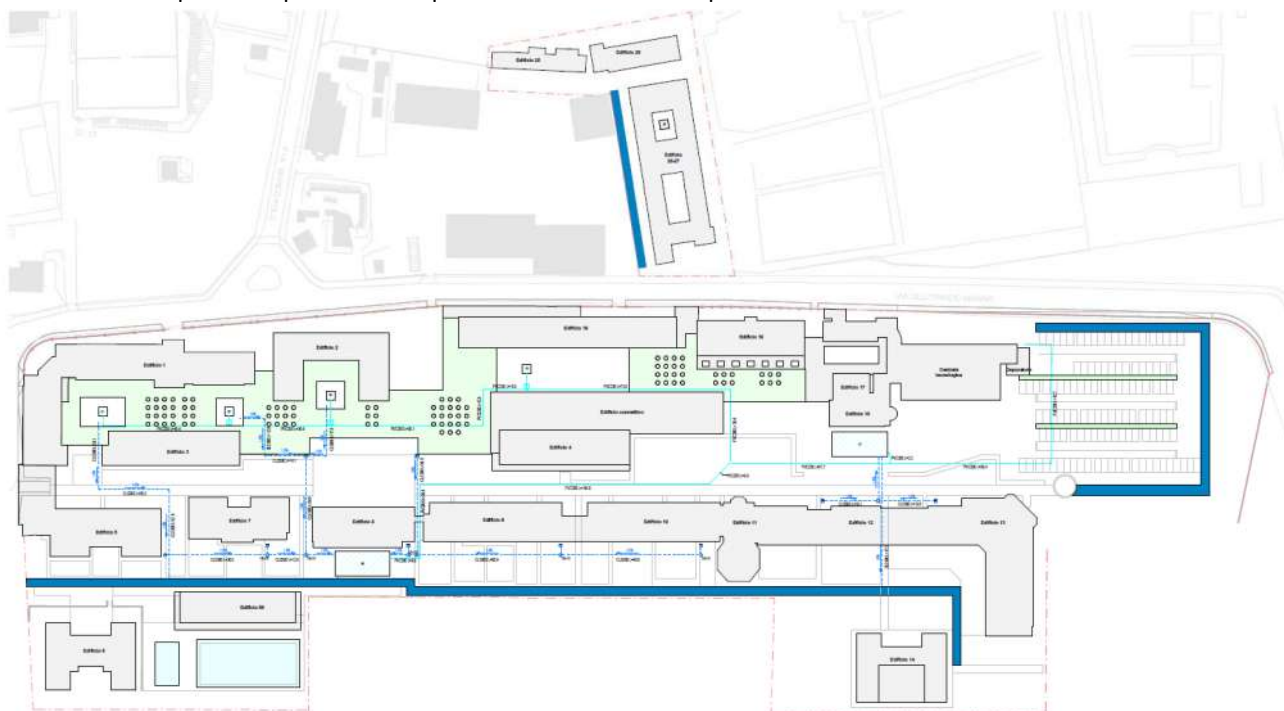


Figura 5-3: Distribuzione delle trincee drenanti

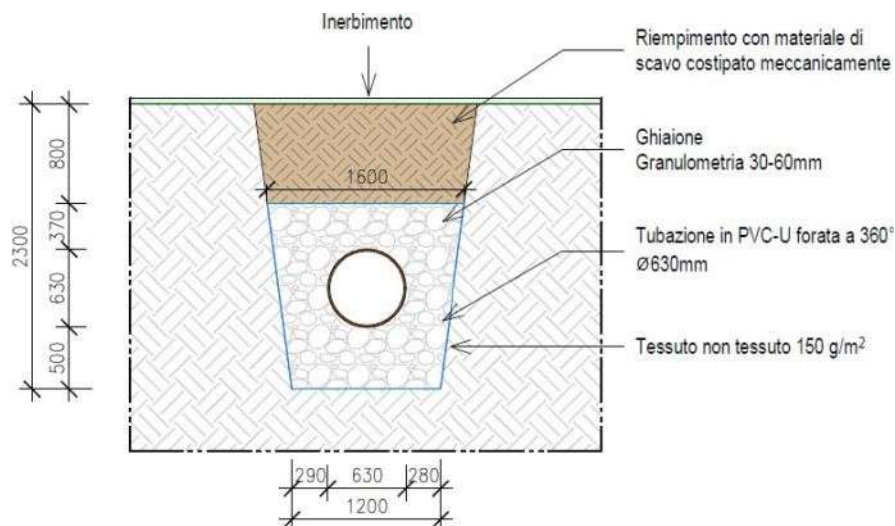


Figura 5-4: Sezione tipo trincea drenante

5.4 VOLUME DI INVASO E LAMINAZIONE DELLE PORTATE DI ORIGINE METEORICA

Il calcolo dei volumi richiesti per la laminazione è effettuato valutando il bilancio tra portate entranti gli afflussi meteorici e la portata uscente tramite sistema disperdente.

Viene considerata la precipitazione che fornisce il massimo afflusso per ciascuna durata, in funzione delle curve di possibilità pluviometrica individuate per un tempo di ritorno di 50 anni.

In merito alla portata uscente si considera il sistema disperdente con riferimento al tempo di ritorno di 50 anni, in ragione della precisione progettuale d'invarianza delle portate infiltranti e come previsto dalla D.G.R.2948/2009.



La portata scaricata dall'area di studio è stata limitata al valore massimo calcolato alle condizioni attuali e pertanto in rapporto all'aumento dell'impermeabilità dell'area prevista in progetto, sarà necessaria la realizzazione di invasi per la laminazione della portata generata durante gli eventi pluviometrici più intensi. Questi invasi saranno costituiti dal volume d'acqua accumulabile nelle trincee drenanti.

5.5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA

Ai sensi dell'art. 39, comma 2 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Regionale di Tutela delle Acque, è stato previsto il frazionamento della rete di raccolta e trattamento delle acque in modo che la stessa risulti limitata alle zone dove effettivamente ricorrono le circostanze di cui al comma 1. In particolare:

- le acque di prima pioggia; raccolte in apposito serbatoio interrato stagno e successivo invio all'impianto di depurazione previo trattamento di dissabbiatura e disoleazione;
- le acque di seconda pioggia e le acque prodotte dal dilavamento delle superfici del parcheggio saranno recapitate al suolo tramite condotta disperdente, previo trattamento di disoleatura in apposita vasca interrata.

Le acque meteoriche ricadenti sulla superficie esterna del parcheggio confluiranno, tramite apposita rete separata, ad un pozzetto scolmatore in cui avverrà la selezione tra le acque di prima pioggia e le acque di seconda pioggia.

Tale separazione sarà attuata in ragione della diversa quota altimetrica tra le tubazioni di raccolta acque meteoriche e l'ingresso della vasca di prima pioggia.

Tra il pozzetto scolmatore e la vasca di prima pioggia è prevista l'installazione di una valvola elettroattuata che consente l'interruzione del riempimento della vasca di prima pioggia al raggiungimento del volume stabilito di 20 m³. Il posizionamento di tale valvola elettroattuata è necessario in quanto la rete di raccolta delle acque meteoriche funge anche da vaso per l'invarianza idraulica dell'intervento in progetto. Senza questo dispositivo in ragione del diverso livello idraulico la vasca di prima pioggia raccoglierebbe anche quota parte delle acque di seconda pioggia.

I pozzetti prefabbricati di raccordo saranno realizzati in calcestruzzo armato ad alta resistenza per assicurare l'assenza di perdite e d'infiltrazioni nel terreno, con copertura carrabile e chiusini d'ispezione in ghisa sferoidale di classe di resistenza D400.

Con il termine "acque di prima pioggia" vengono definite le quantità di acqua piovana precipitata nei primi 15 minuti dell'evento meteorico, per tali quantità viene definito un valore di riferimento che è di 5 mm in tutta la superficie interessata.

Zona area scoperta	Superfici m ²	Volume richiesto di prima pioggia m ³
Superficie pavimentata e viabilità	3993	~20

Tabella 5-1: Volume di prima pioggia

All'interno della vasca di prima pioggia sarà installata un'elettropompa di svuotamento che invierà il liquido alla successiva vasca di disoleazione interrata.

Nella vasca di prima pioggia l'attività di depurazione avverrà mediante il principio della sedimentazione delle sostanze solide sospese. La fase finale del trattamento sarà effettuata all'interno del comparto disoleazione, mediante un filtro a coalescenza che consentirà l'eliminazione di eventuali sostanze quali oli ed idrocarburi.

In uscita dalla sezione di disoleazione è previsto un pozzetto fiscale per il controllo del rispetto dei limiti di accettabilità dello scarico.



6 CONCLUSIONI

Per quanto sopra esposto si può quindi dire che:

il sottoscritto ing. Loris Lovo, nato a Este il 15 maggio 1976, iscritto all'ordine di Padova al n. 4331,

DICHIARA

- che l'intervento Progetto Ex Ospedale al Mare al Lido di Venezia che ha come proponente GT3 Lido Immobiliare, ai sensi delle indicazioni operative della DGRV 2948/2009, non deve quindi ottenere parere formale sulla valutazione di compatibilità idraulica in quanto lo scarico delle acque meteoriche è indirizzato direttamente in laguna per il tramite della rete acque meteoriche comunale;
- Che l'intervento prevede comunque sistemi di raccolta e trattamento delle acque meteoriche che perseguono le finalità di compatibilità idraulica ed idrologica.

Venezia, DICEMBRE 2023

Ing. Loris Lovo



CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA
Protocollo Arrivo N. 65600/2026 del 25-09-2026
Allegato 3 - Class. 12.3.0 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

