

**COMUNE DI CAORLE**  
*Città Metropolitana di Venezia*

**VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA  
VARIANTE AL PI  
PER L'AMBITO DEI CASONI LAGUNARI**

*RELAZIONE*

**Progettazione:**  
*Urb. Francesco Finotto*

**Progettazione Idraulica:**  
*Ing. Enrico Musacchio*



*Enrico Musacchio*

*Maggio 2023*

---



## INDICE

1	Premessa.....	1
1.1	GENERALITÀ .....	1
1.2	NORMATIVA .....	3
1.3	METODOLOGIA DI LAVORO .....	4
2	Descrizione della Variante e delle modalità di intervento .....	5
2.1	INQUADRAMENTO METODOLOGICO.....	5
2.2	ARTICOLAZIONE E CONTENUTI .....	5
2.3	ANALISI.....	6
2.3.1	<i>Il quadro di riferimento della pianificazione sovraordinata</i> .....	6
2.3.1.1	Piano Territoriale di Coordinamento Regionale (P.T.R.C.).....	6
2.3.1.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia (P.T.C.P.)...	6
2.3.1.3	La rilevazione delle strutture esistenti.....	7
2.4	IL PROGETTO .....	7
2.4.1	<i>Linee guida progettuali, tipologiche e aggregative</i> .....	8
2.4.2	<i>Elementi di progetto</i> .....	9
2.4.2.1	Principi e criteri urbanistici.....	9
2.4.2.2	Elementi tipologici e costruttivi .....	9
2.5	DESCRIZIONE DELLA VARIANTE .....	11
2.6	CRITICITÀ IDRAULICA DEL TERRITORIO.....	12
2.7	CONFORMITÀ DEGLI INTERVENTI CON IL PGRA.....	13
2.8	INVARIANZA IDRAULICA EX DGRV 2948/2009 .....	14
2.9	ANALISI IDRAULICA .....	15
2.9.1	<i>Analisi pluviometrica</i> .....	15
2.9.1.1	Elaborazione dati .....	15
2.9.2	<i>Metodi per il calcolo delle portate</i> .....	16
2.9.3	<i>Metodo cinematico</i> .....	16
2.9.4	<i>Ipotesi idrologiche</i> .....	17
2.9.5	<i>Valutazione del volume di invaso</i> .....	17
2.9.5.1	Metodo delle sole piogge .....	17
2.9.5.2	Metodo cinematico .....	18
2.9.5.3	Metodo dell'invaso .....	19
2.10	AZIONI COMPENSATIVE.....	20
2.10.1	<i>Azioni differenziate in base all'estensione</i> .....	20
2.11	CALCOLO VOLUMI DI INVASO PRESCRITTIVI .....	21
2.11.1	<i>Inquadramento</i> .....	21
2.11.2	<i>Determinazione coefficiente di deflusso</i> .....	21
2.11.3	<i>Trasformazioni del suolo previste</i> .....	22
2.11.4	<i>Smaltimento acque meteoriche</i> .....	22
2.11.5	<i>Pericolosità idraulica</i> .....	22
2.11.6	<i>Competenza idraulica</i> .....	22
2.12	INVARIANZA IDRAULICA.....	22

---

2.12.1	<i>Stima del volume di invaso da destinare alla laminazione delle piene</i> .....	22
2.12.2	<i>Azioni compensative</i> .....	24
2.12.3	<i>Prescrizioni idrauliche specifiche</i> .....	24
2.12.4	<i>Strumenti per la consultazione corretta degli attestati di rischio</i> .....	25
3	Allegato 1: attestati di rischio degli areali coinvolti dalla variante .....	29
3.1	CASONI SINGOLI .....	29
3.2	CASONI RIENTRANTI IN UNITÀ MINIME DI INTERVENTO .....	32

---

## **1 Premessa**

La presente Variante al PI è finalizzata alla disciplina dell'ambito dei casoni lagunari, in conformità alle disposizioni dell'art. 9, commi 33-35 delle Norme di Attuazione del PAT, allo scopo di perseguire gli obiettivi di valorizzazione delle strutture da destinare all'ittiturismo della laguna di Caorle, sulla base delle disposizioni di cui all'art. 9, commi 36-38 delle medesime Norme di Attuazione del PAT.

Infatti, da lungo tempo il patrimonio etnico-antropologico costituito dai casoni lagunari di Caorle attende interventi di valorizzazione che ne possano salvaguardare l'esistenza, proiettandola anche nel futuro. Questi manufatti rappresentano un valore identitario e culturale notevole e l'affermazione di nuove attività imprenditoriali quali l'ittiturismo, costituiscono un'occasione non perdibile per favorire, oltre che la concretizzazione di attività economiche strategiche, anche l'attuazione di azioni efficaci di recupero e tutela.

A tale scopo, la presente variante al PI costituisce la cornice per la necessaria regolamentazione sia dell'utilizzo, sia del recupero e della riqualificazione di tali manufatti, la cui stessa natura precaria, in assenza di qualsiasi provvedimento che ne assicuri la sopravvivenza, li condanna ad una fine certa e ormai indifferibile.

Il comune di Caorle è dotato del Piano di Assetto del Territorio approvato in Conferenza di Servizi in data 11.11.2013 e ratificato dalla D.G.P. n. 7 del 24.01.2014, pubblicata sul BUR n. 21 del 21.02.2014. Si tratta ora di rendere operative le direttive e le indicazioni del PAT per il territorio comunale attraverso il Piano degli Interventi, in riferimento a quanto previsto dall'art. 17 della L.R. 11/2004.

Il Piano degli Interventi dovrà attuare la strategia di trasformazione territoriale definita nel PAT, conformando la disciplina urbanistica alle direttive, prescrizioni e vincoli stabiliti dal PAT medesimo, declinandola in relazione alle specificità territoriali.

Le scelte di pianificazione, che presiedono alla stesura di questa specifica Variante al P.I., si fondano sullo studio del paesaggio fluviale e lagunare del territorio di Caorle, nonché sulla conseguente valutazione fisico-funzionale e ambientale, particolarmente rilevante in riferimento alla vastità e complessità degli ambiti interessati dal riconoscimento dell'alto valore ambientale, qui rafforzato dalla presenza di diversi siti di interesse comunitario.

La Variante al P.I. ha dunque lo scopo di favorire il riordino ambientale e la riqualificazione delle aree lagunari del territorio comunale, in un'ottica di valorizzazione globale delle potenzialità del patrimonio ambientale, attraverso una fruizione effettiva e sostenibile dei siti. Non si tratta quindi di una variante di tipo convenzionale nella quale si propone l'inserimento di nuovi areali per l'insediamento di persone o di attività commerciali, produttive o artigianali, bensì di una disciplina complessa che detta le norme per la ristrutturazione e la valorizzazione ambientale dei manufatti esistenti in laguna e la loro eventuale conversione in elementi funzionali alle attività di ittiturismo che si stanno sviluppando ed ampliando nella laguna di Caorle.

La presente valutazione di compatibilità idraulica valuta pertanto l'ammissibilità e la conformità al dettato della DGR 2948/09 della Regione del Veneto degli interventi che comportano copertura ed eventuale impermeabilizzazione del suolo previsti dalla nuova disciplina di recupero e valorizzazione dei casoni proposta con la variante urbanistica.

### **1.1 Generalità**

Con proprie deliberazioni 3637 del dicembre 2002 e con le successive modificazioni del maggio 2006, del giugno 2007 e dell'ottobre 2009, la Giunta Regionale del Veneto ha introdotto la valutazione di compatibilità idraulica fra le disposizioni relative allo sviluppo di nuovi

strumenti urbanistici comunali o sovracomunali, affinando e migliorando nel tempo il dettato originario della delibera alle condizioni e alle circostanze particolari nel frattempo intervenute. La normativa si applica a qualunque intervento che comporti una trasformazione dei luoghi in grado di modificarne il regime e comportamento idraulico. In tal caso deve essere redatta una valutazione di compatibilità idraulica dalla quale si desuma, in relazione alle nuove previsioni urbanistiche, che non venga aggravato l'esistente livello di rischio idraulico, né venga pregiudicata la possibilità di riduzione anche futura di tale livello.

Le analisi idrauliche che si svolgono per la predisposizione di una Compatibilità Idraulica di una qualunque trasformazione urbanistica hanno il duplice scopo di esaminare da un lato la vulnerabilità idraulica, idrogeologica e geomorfologica del territorio, dall'altro la necessità di garantire che la trasformazione non modifichi il regime idrologico esistente ed i tempi di corrivazione alla rete di drenaggio, fenomeni che potrebbero aggravare o addirittura pregiudicare la capacità di smaltimento del sistema fognario e/o della rete idrografica e di bonifica. L'analisi si sofferma dapprima sull'assetto geomorfologico ed idraulico del territorio, per individuare le aree soggette ad allagamento, pericolosità idraulica o ristagno idrico. In un secondo momento si sposta l'attenzione sulle aree di trasformazione destinate alla trasformazione dalla pianificazione territoriale in oggetto. Lo screening da compiere si prefigge il mantenimento di adeguati livelli di sicurezza idraulica, sia nei confronti dell'incolumità degli eventuali immobili realizzati e dei loro occupanti futuri, sia nei riguardi della compatibilità per i territori contermini affinché la trasformazione non pregiudichi i livelli di sicurezza già affermati.

Infine l'attenzione si sposta di nuovo verso la verifica dell'invarianza idraulica del territorio rispetto alle trasformazioni previste. Per trasformazione del territorio in invarianza idraulica, s'intende la variazione di destinazione d'uso o di morfologia costruttiva di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena o una variazione sostanziale dei tempi di corrivazione al corpo idrico che riceve i deflussi superficiali originati dalla stessa.

L'approccio si delinea dalla semplice osservazione che la trasformazione di vaste aree verdi lasceranno il posto a edifici civili, strade, complessi industriali e commerciali; con questo cambiamento maggiori volumi d'acqua, dovuti alle precipitazioni meteoriche che affluiscono alla rete di drenaggio con maggiore velocità, andranno ad appesantire il sistema di collettamento esistente, determinando, nei casi di sofferenza più critici, stagnazione o allagamenti superficiali. Uno 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. In sintesi 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.

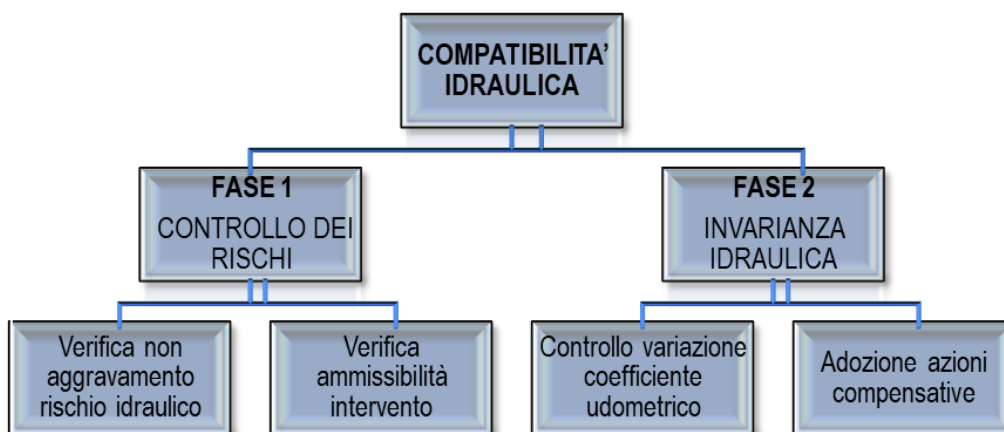


Diagramma 1. Flusso delle operazioni necessarie per lo Studio di Compatibilità idraulica

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.

## 1.2 Normativa

Le modalità operative e le indicazioni tecniche, che devono essere seguite per la "valutazione della compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici", sono state introdotte con DGR n. 3637 del 12 dicembre 2002 e successivamente precisate ed affinate con DGR 10 maggio 2006 n. 1322 e con successive modificazioni, ovvero la DGR n. 1841 del 19 giugno 2007 e la DGR n.2948 del 6 ottobre 2009.

La normativa prevede che ogni nuovo strumento urbanistico di pianificazione contenga la valutazione di compatibilità idraulica. In dettaglio, l'allegato A della delibera della Giunta Regionale del Veneto n. 1322/2006 prevede che ogni nuovo strumento urbanistico comunale (PAT/PATI o PI) debba contenere uno studio di compatibilità idraulica che valuti, per tutte le previsioni urbanistiche introdotte con lo strumento, le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni eventualmente causate al regime idraulico, onde consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idraulici ed idrogeologici. Si noti peraltro che la valutazione di compatibilità idraulica non sostituisce ulteriori studi e atti istruttori di qualunque tipo richiesti al soggetto promotore dalla normativa statale e regionale, in quanto applicabili al caso in esame.

Con lo studio di compatibilità idraulica vengono analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e le fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici nonché dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione

delle previsioni urbanistiche.

Alla luce di quanto disposto negli Atti di Indirizzo emanati ai sensi dell'art. 50 della L.R. 11/2004, le opere relative alla messa in sicurezza da un punto di vista idraulico (utilizzo di pavimentazioni drenanti su sottofondo permeabile per i parcheggi, aree verdi conformate in modo tale da massimizzare le capacità di invaso e laminazione, creazione di invasi compensativi, manufatti di controllo delle portate delle acque meteoriche, ecc.) e di controllo geologico (rilevati e valli artificiali, opere di difesa fluviale) dei terreni vengono considerate e definite opere di urbanizzazione primaria.

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.

### **1.3 Metodologia di lavoro**

La presente relazione di compatibilità idraulica analizza l'ammissibilità degli interventi, considerando le interferenze tra il reticolo idrografico, i dissesti idraulici ad esso connessi e le destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo collegate all'attuazione del Piano di Assetto del Territorio.

Lo studio delle trasformazioni in previsione inizia con un'accurata caratterizzazione delle criticità idrauliche del territorio, coinvolgendo dapprima tutte le fonti istituzionali possibili (Autorità di Distretto, Genio Civile, Consorzi di Bonifica, Servizi Forestali Regionali, Tecnici comunali). Successivamente, passando dal generale al dettaglio, si verifica la reale possibilità di trasformazione urbanistica. A tal scopo si svolge sul posto un sopralluogo atto ad individuare la trama e le particolarità morfologiche ed idrogeologiche, a beneficio di un più ampio quadro di conoscenze per indirizzare con maggiore grado di attenzione e attendibilità, le scelte di fattibilità e le misure compensative



## **2 Descrizione della Variante e delle modalità di intervento<sup>1</sup>**

La Variante al P.I., dunque riguarda la definizione di una Disciplina dei casoni lagunari e strutture accessorie, che costituisce lo strumento specifico per la gestione di una particolare tipologia di attività esercitate dall'uomo sul territorio. L'elaborazione di detto strumento ha comportato un progressivo affinamento dei contenuti, delle metodologie di rilevazione e di rappresentazione, che sono sinteticamente illustrate nel seguito del presente paragrafo.

### **2.1 Inquadramento metodologico**

Gli elementi analitici della conoscenza dei luoghi naturali e dei manufatti che vi si attestano svolgono una funzione preminente rispetto all'intero processo di pianificazione, assecondando con ciò i principi informatori che sono alla base del corpus normativo del PTRC 2020.

La particolarità della materia in esame impone uno specifico sistema di studio e un altrettanto specifico momento di produzione, per cui la rappresentazione grafica e cartografica è stata elaborata in modo tale da consentire una lettura la più aderente possibile al contesto considerato, comprendendo sia gli elementi di inquadramento più generale alla scala urbanistica che gli elementi puntuali a livello tipologico.

La Variante, dunque, è intesa come uno strumento di concretizzazione e di supporto per dare un'effettiva risposta alle esigenze locali di riqualificazione ambientale e funzionale degli ambiti lagunari interessati dalla presenza dei casoni, assemblando le varie emergenze e coniugando gli aspetti tecnici con quelli storico-culturali, in modo tale da assicurare modalità realizzative omogenee, tanto nella sostanza che nella forma.

### **2.2 Articolazione e contenuti**

La Variante al P.I. ha sostanzialmente la forma di un articolato normativo per la pianificazione e la regolamentazione dei siti e delle strutture a supporto degli insediamenti lagunari di prevalente attinenza con il mondo della pesca professionale e del turismo sostenibile.

La documentazione di riferimento è quindi costituita da due pacchetti di elaborati:

- 1) Elaborati di Analisi: rappresentata dalla raccolta e restituzione di tutti gli elementi conoscitivi propedeutici alla elaborazione del progetto urbanistico;
- 2) Elaborati di Progetto: concernente l'esplicazione della parte normativa e delle linee guida costruttive per la realizzazione e il mantenimento dei casoni lagunari e dei relativi accessori, compresa altresì la collocazione e la quantificazione delle strutture medesime.

---

<sup>1</sup> Si riporta integralmente, nel paragrafo 5 della presente relazione, il testo della Relazione Tecnica della variante al P.I. relativa ai casoni allo scopo di descrivere esaurientemente il progetto della regolamentazione dell'utilizzo, restauro e riabilitazione dei casoni di Caorle, in modo che il lettore possa comprendere a fondo le linee analitiche e progettuali che sono state poste alla base della variante urbanistica proposta e quali siano le conseguenze di esse in relazione alla compatibilità idraulica dei manufatti e delle loro pertinenze.

## 2.3 Analisi

La fase analitica costituisce l'ossatura portante del quadro di struttura che presiede alle scelte progettuali e, nel caso di specie, è stata condotta su due ambiti tematici: quello della pianificazione e quello degli usi in atto.

### 2.3.1 Il quadro di riferimento della pianificazione sovraordinata

Il quadro di riferimento pianificatorio in cui si colloca la variante al PI è costituito dai due livelli della pianificazione sovraordinata, oltre che di quella locale sulla quale si è già riferito.

Il territorio comunale di Caorle è interessato da diversi strumenti di pianificazione sovraordinata, dalla quale emerge l'alto valore ambientale e paesaggistico del territorio, caratterizzato dalla natura "anfibia" degli ampi spazi lagunari che sopravvivono con il paesaggio agrario della bonifica l'alta densità insediativa del cordone litoraneo.

#### 2.3.1.1 Piano Territoriale di Coordinamento Regionale (P.T.R.C.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Regionale costituisce lo strumento di pianificazione corrispondente alla gerarchia territoriale più elevata, di seguito definito P.T.R.C. 2020.

Con deliberazione di Consiglio Regionale n. 62 del 30.06.2020 è stato approvato il nuovo P.T.R.C. del Veneto. Con tale provvedimento il P.T.R.C. diviene strumento per raccordare le strategie di governo del territorio e di tutela del paesaggio regionale, declinando specificatamente obiettivi valori di qualità e sostenibilità ambientale.

Per quanto riguarda gli elementi d'interesse riguardo alla specificità dell'argomento oggetto della presente relazione in riferimento al territorio del comune di Caorle, si evidenzia quanto segue:

- la riconferma degli ambiti di valore naturalistico-ambientale già individuati dal precedente P.T.R.C. e, in particolare, la classificazione degli ambiti lagunari e vallivi;
- l'identificazione del territorio di Caorle in un macro ambito della nautica da diporto;
- l'appartenenza a un sistema turistico balneare con potenzialità di diversificazione e specializzazione;
- l'appartenenza ad un ambito di eccellenza naturalistica;
- l'appartenenza all'ambito di paesaggio delle "Bonifiche orientali dal Piave al Tagliamento".

#### 2.3.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è stato adottato dal Consiglio Provinciale con Deliberazione n. 2008/104 del 05.12.2008 e approvato con D.G.R. in data 30.12.2010 con delibera n. 3359, in applicazione della L.R. 11/2004.

In riferimento al territorio di Caorle, il piano punta ad attivare sinergie fra salvaguardia e sviluppo dell'ambiente con le attività economiche tradizionali e turistiche, valorizzando il patrimonio culturale delle aree costiere. Individua, altresì, quali elementi fondamentali della rete ecologica di area vasta, i corsi d'acqua principali che attraversano il territorio comunale e la laguna quale elemento centrale di connessione ad alta naturalità. In tale contesto si evidenziano:

il Progetto strategico della Laguna di Caorle e Bibione - Foce del Tagliamento, che - riconoscendo l'importanza del sistema ambientale e culturale, con le valli da pesca e i casoni lagunari - evidenzia il processo di degrado e perdita dei caratteri di pregio conseguenti alla pressione antropica.

Il Piano Strategico per il Turismo, il cui scopo la valorizzazione dell'immagine, dell'offerta turistica, della gestione dei flussi e dei sistemi di informazione, nonché l'innalzamento della qualità in termini di risorse umane, accoglienza e informazione.

Sinteticamente, il P.T.C.P., prevede un insieme di linee d'azione che contemplano:

- la depolarizzazione del turismo di massa, puntando ad una redistribuzione dei flussi regionali (P.T.R.C.) tra poli;
- la qualificazione dell'offerta turistica, includendo tipologie ricettive innovative di carattere rurale, servizi, spazi pubblici e di qualità ambientale;
- lo sviluppo di forme alternative di mobilità turistica;
- lo sviluppo della nautica, orientato al consolidamento della continuità lagunare, al rafforzamento dei percorsi fluviali, al potenziamento delle strutture d'accoglienza, rimessaggio e servizio.

### 2.3.1.3 La rilevazione delle strutture esistenti

Il secondo ambito tematico del processo di analisi ha riguardato l'acquisizione specifica delle conoscenze fisiche dei luoghi, la consistenza e la natura dei manufatti esistenti oggetto dello studio.

L'indagine si è basata sostanzialmente sulla schedatura realizzata, dapprima col censimento eseguito nel 1989 per il P.R.G.C. di Caorle, poi aggiornata nel 2009 nell'ambito delle analisi condotte per il Piano Paesaggistico di Dettaglio della Laguna di Caorle, quindi provvedendo ad una verifica e ulteriore aggiornamento in occasione della presente elaborazione.

Ciascuna struttura identificata è stata associata a idoneo codice, cui corrisponde un insieme di attributi che esprimono le caratteristiche fondamentali della struttura stessa.

## **2.4 Il Progetto**

L'ipotesi di progetto perseguita si fonda primariamente sull'obiettivo di fornire una risposta alla domanda di ristrutturazione, riorganizzazione, razionalizzazione e riqualificazione in termini ambientali, tipologici e funzionali dei casoni lagunari. Una politica d'intervento basata sulla valorizzazione ambientale e tipologica dei vari elementi costituenti gli insediamenti palustro-lagunari, nella consapevolezza che, l'esito positivo di tale azione, dipende necessariamente dalla capacità di poter rendere funzionale l'insediamento medesimo alle esigenze specifiche della attività da svolgervi, quali appunto quelle connesse all'ittiturismo.

Si è quindi elaborato il documento progettuale chiave da allegare alla Variante al P.I. (Allegato n. 1 alle N.T.O.), che definisce le tipologie, i caratteri geometrici e le tecniche costruttive dei manufatti, con l'obiettivo di definire una linea guida progettuale degli aspetti tecnici concreti per la realizzazione degli insediamenti in ambito lagunare.

Il secondo contenuto progettuale ha una dimensione di carattere più strettamente urbanistica, riguardando una ipotesi di disciplina, localizzazione e quantificazione che possa finalmente costituire un quadro pianificatorio certo.

### 2.4.1 Linee guida progettuali, tipologiche e aggregative

Sulla scorta del rilievo dei manufatti e della bibliografia pubblicata<sup>1</sup>, si è costruita un'ipotesi di regola costruttiva e organizzativa dei manufatti, così come storicamente venutasi a definire nel tempo.

Sono risultate inoltre di grande importanza, grazie all'interessamento diretto dell'Amministrazione Comunale di Caorle, le testimonianze pervenute dalla viva voce dei rappresentanti delle categorie professionali interessate durante la redazione del progetto di Valorizzazione delle strutture per l'ittiturismo già citato, che hanno confermato e chiarito alcune considerazioni di carattere funzionale e costruttivo relative alle modalità con cui la comunità locale si rapportava all'ambiente fluviale e soprattutto vallivo/lagunare.

Grazie a tali acquisizioni è stato possibile definire le componenti che concorrono a determinare la struttura tipologico-formale dei manufatti e dei relativi accessori, consentendo la definizione degli schemi costruttivi maggiormente ricorrenti e dunque tipizzabili, le morfologie ricorrenti, i materiali, le tecniche costruttive e i rapporti geometrico-dimensionali per il proporzionamento dei manufatti.

Tali elaborazioni sono quindi confluite nel repertorio grafico-descrittivo riferito a ciascun elemento, contenuto appunto nella Parte Seconda dell'elaborato intitolato "Allegato 1 alle N.T.O – Sussidi operativi per gli interventi sui casoni".

Per quanto attiene alla definizione tipologica dei manufatti, gli elaborati definiscono moduli geometrici e tecniche costruttive dei casoni costituenti l'unità principale di riferimento insediativo; dei casoni accessori o secondari entro i quali collocare gli ambienti di supporto e di servizio all'unità principale; della "tesora" sia per l'uso tradizionale quale struttura di appoggio delle attrezzature da pesca, che quale sostegno per l'ombreggiatura di spazi pertinenziali esterni. Per gli altri accessori che costituiscono l'unità d'insediamento del casone lagunare, quali cavane e ormeggi, si rinvia invece alla documentazione costituente la Variante n. 1 al P.I. del comune di Caorle afferente la gestione e l'utilizzo degli spazi acquei interni, nella quale le suddette infrastrutture sono puntualmente definite e regolamentate.

Per quanto riguarda la tipologia del casone, la documentazione elaborata fa diretto riferimento a quanto prodotto dalla Provincia di Venezia – Settore Politiche Ambientali, e pubblicato in Casoni, dalle lagune di Caorle e Bibione a Cavarzere, Portogruaro 2004 .

Le prescrizioni e le norme tecniche della presente Variante al P.I., operano nella linea tracciata dai principi emanati con la proposta "Per uno statuto del casone caorlotta" pubblicato nel testo di cui sopra , in particolare, per quanto riguarda il riferimento alle forme e alle tecniche costruttive originarie e tipiche della laguna di Caorle.

Nello specifico le "linee guida" si spingono fino al livello di dettaglio e, a tale scopo, illustrano e definiscono puntualmente le caratteristiche dei manufatti realizzabili negli insediamenti lagunari.

---

<sup>1</sup> A tale proposito sono state di grande valore le fonti bibliografiche e le elaborazioni prodotte nell'ambito del progetto sperimentale per il Piano Paesaggistico di Dettaglio "La Laguna di Caorle", prodotto sulla base di un'intesa fra la Regione Veneto, il Comune di Caorle e il Ministero per i Beni Culturali. D.G.R. Veneto n. 2023 del 27.06.2006, il cui Documento Preliminare è stato approvato dalla conferenza dei servizi degli Enti sottoscrittori il 30.09.2008

## 2.4.2 Elementi di progetto

### 2.4.2.1 Principi e criteri urbanistici

I principi che sono stati seguiti nella redazione degli elaborati relativi alla localizzazione e dimensionamento delle infrastrutture oggetto della variante, possono sintetizzarsi come segue, non necessariamente in ordine gerarchico:

- si confermano le ubicazioni delle strutture esistenti, a condizione di attuare, da parte dei singoli aventi titolo, un'azione di riordino e conformazione al tipo matrice originario del casone caorlotto;
- l'ambito dei casoni lagunari, identificato secondo i criteri indicati dalla strumentazione urbanistica sovraordinata e da quella strategica afferente al P.A.T. recentemente approvato, è stato articolato in due sub-ambiti, caratterizzati da una diversa forma insediativa rappresentata dalle strutture esistenti;
- per entrambi i sub-ambiti, si confermano le strutture esistenti consentendone il recupero, la riqualificazione e l'ampliamento ai fini dell'adeguamento alla normativa igienico sanitaria nei limiti compatibili con il nuovo PGRA, consentendo eventuali nuovi interventi esclusivamente in area pubblica, per finalità di ittiturismo;
- si è modulato la tipologia d'intervento, rinviando per l'assegnazione delle nuove costruzioni in area di pubblico demanio ad una regolamentazione comunale specifica, similmente a quanto stabilito per le infrastrutture a servizio della navigazione sugli specchi acquei interni comunali;
- altresì, si è definita la composizione tipica di un insediamento lagunare di base, che è stato articolato in un insieme facente capo all'unità principale del casone, cui si associano un casone secondario, una cavana con relativo ormeggio/attracco o pontile, un'attrezzatura di supporto individuata nel manufatto tradizionale della tesora;
- infine, la Disciplina dei casoni lagunari costituisce parte integrante e coordinata alla Disciplina degli specchi acquei interni comunali, ed entrambe, nel loro insieme, costituiscono gli strumenti operativi per realizzare la concreta tutela e valorizzazione delle peculiarità ambientali e paesaggistiche che contraddistinguono il territorio anfibio del comune di Caorle.

### 2.4.2.2 Elementi tipologici e costruttivi

Come già menzionato, nella definizione dei caratteri dei singoli manufatti, si è stabilita la necessità di recuperare appieno la matrice tipologica originaria e caratteristica del casone caorlotto. Pertanto, gli schemi grafici che costituiscono l'Allegato 1 alle N.T.O – Sussidi operativi per gli interventi sui casoni – Parte Seconda, costituiscono la diretta applicazione dei principi geometrico-proporzionali, dimensionali e tecnico-costruttivi, derivati dagli studi di dettaglio sviluppati nel corso degli anni.

Analogamente a quanto definito per la costruzione principale costituente l'unità di riferimento, anche per le costruzioni accessorie si individuano forme, proporzioni, materiali e tecniche costruttive, in modo da consolidare e rendere tra loro omogenei tutti i manufatti che articolano l'insediamento.

Particolarmente importanti, sono anche le prescrizioni inerenti i materiali da impiegare e le tecniche di costruzione, in quanto costituiscono lo strumento attraverso il quale dare continuità ad una tradizione plurisecolare di cultura materiale che è intimamente legata alla laguna e che dà corpo concreto ai valori identitari costituenti una delle declinazioni del paesaggio, anche secondo quanto precisato dalla Convenzione Europea.

Tutte le regole e le prescrizioni, sono quindi volte a conferire ai manufatti la medesima caratterizzazione figurativa e formale, seppur consentendo una variabilità dimensionale dei singoli esemplari.

Con i suddetti provvedimenti normativi, si intende dunque raggiungere il duplice obiettivo di:

- elevare la qualità della presenza antropica nell'ambiente lagunare;
- consentire un adeguamento funzionale dei manufatti, che, seppure minimale, possa permettere l'attivazione di flussi economici sostenibili e compatibili col delicato assetto ambientale.

## 2.5 Descrizione della variante

### Inquadramento su CTR dei casoni esistenti

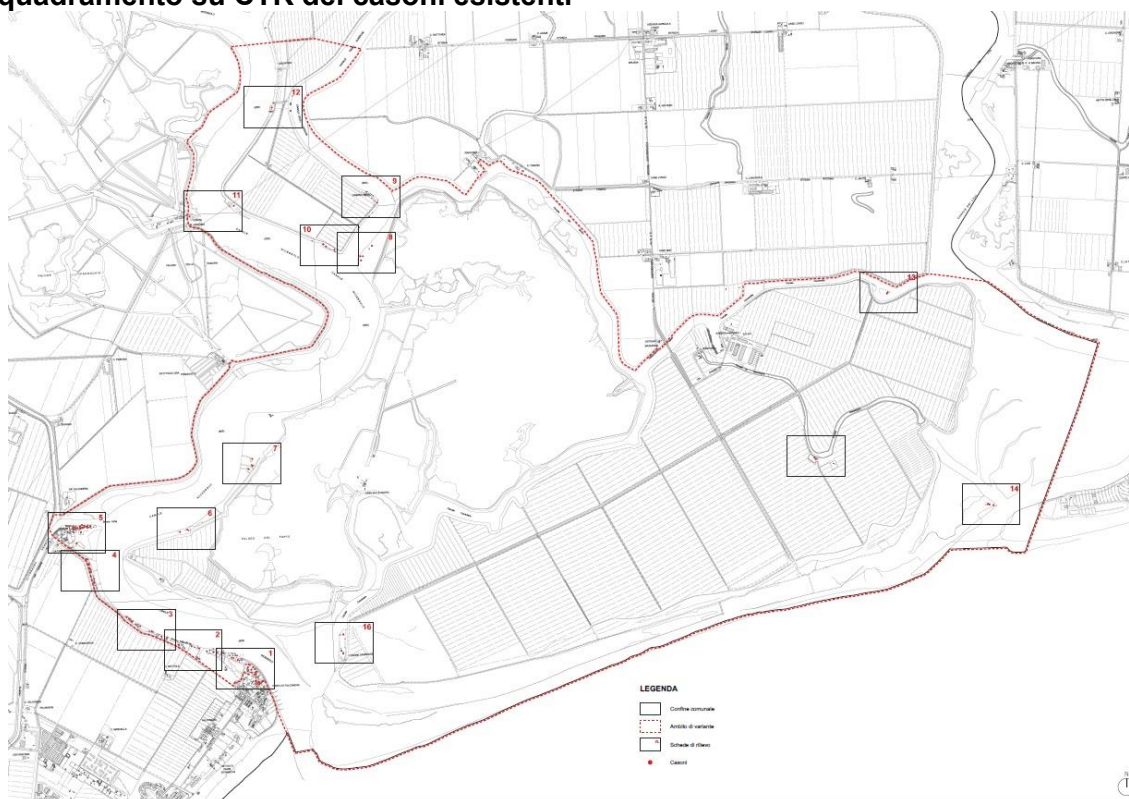


Figura 1 - Individuazione su C.T.R. dei casoni esistenti in laguna di Caorle, rappresentati con i pallini rossi. I riquadri neri con numero in rosso individuano il numero della tavola di dettaglio dei singoli casoni, contenute nell'elaborato di variante "A\_09\_RepAmbitiRilievo-Tavole"

La Variante oggetto del presente studio di compatibilità idraulica ha individuato gli ambiti nei quali sorgono i casoni all'interno della Laguna di Caorle e li ha suddivisi in due tipi diversi: il primo, detto degli agglomerati, è costituito dai luoghi in cui sono presenti molteplici casoni in aree ristrette; il secondo, detto dei nuclei e degli isolati, è costituito da areali in cui sono presenti un solo casone ovvero alcuni casoni in un'area limitata ma non tanto ristretta da formare un agglomerato. La variante ha definito anche le sottostrutture che possono essere presenti insieme al casone e ne ha definito la denominazione, Essi sono:

- il Casone secondario (edificio accessorio del casone principale avente le stesse caratteristiche ma dimensioni inferiori e utilizzo quale servizio igienico o magazzino del casone principale);
- la tesora, ovvero una struttura di sostegno a forma di cavalletto, composta di travi verticali disposte a capanna e assi orizzontali di collegamento, utilizzata in passato per stendere ad asciugare le reti da pesca;
- la cavana e le attrezzature di ormeggio
- il terzo elemento, a differenza dei primi due, ovvero la cavana, non è disciplinato dalla presente variante ma dalla variante n. 1 al PI, relativa alle infrastrutture di servizio agli specchi acquei interni del territorio comunale che contiene un apposito Regolamento che definisce forma, materiali costitutivi e modalità aggregative degli approdi e non è oggetto della presente variante.

Le dimensioni dei casoni censiti hanno pianta rettangolare con dimensioni variabili da m 4 a m 7 per il lato corto e da m 8 a m 14 per il lato lungo.

## 2.6 Criticità idraulica del territorio

Nel territorio comunale di Caorle il riferimento principale per la comprensione delle criticità idrauliche ed idrogeologiche è il Piano di Gestione del rischio di Alluvioni (PGRA) 2021 – 2027 le cui Norme Tecniche di Attuazione sono in vigore in regime di salvaguardia dal lo scorso 05/02/2022.

Il comune di Caorle è interessato da rischi di natura idraulica legati da un lato alla soggiacenza del territorio rispetto al mare ed alla conseguente necessità di assoggettamento a scolo meccanico, dall'altro alla possibilità di esondazioni del Livenza.

Il PGRA classifica la laguna d Caorle come zona a grado di pericolosità elevato P3A, mentre le zone immediatamente limitrofe sono classificate come aree a pericolosità P1 e P2 ovvero come zone di attenzione in corso di classificazione. I casoni oggetto della nuova disciplina si trovano in tre zone con diversa tipologia di rischio, che di seguito si riassumono:

- in zona lagunare o di pertinenza fluviale classificata di pericolosità di grado P3A;
- in zona di pericolosità P1, all'interno del bacino di bonifica del Consorzio Veneto Orientale denominato Ramiscello-Rottole, che costituisce una penisola tra terraferma e canale Nicesolo;
- in zone non mappate, non ancora classificate lungo il margine lagunare presso la foce del Nicesolo.

come si può constatare negli stralci della cartografia del PGRA (pericolosità e rischio idraulico) riportati nelle immagini che seguono.

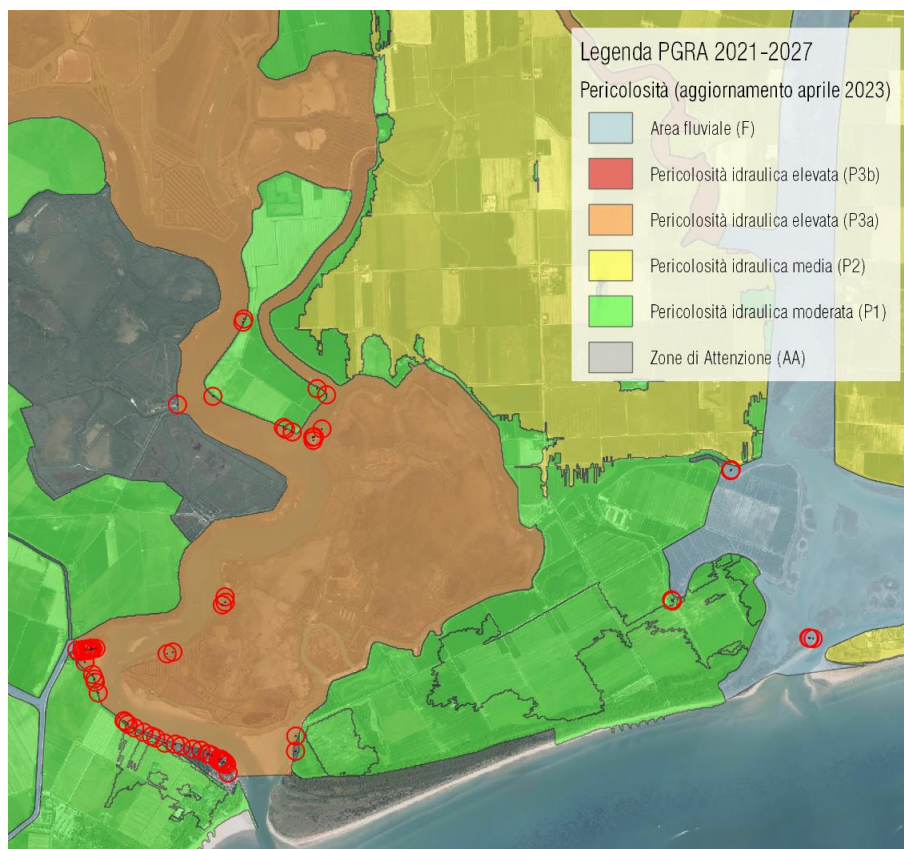


Figura 2 - Piano di Gestione Rischio Alluvioni, carta della pericolosità idraulica – In rosso le aree di intervento (Fonte: Fonte elaborazione Proteco su dati forniti dall' Autorità di Distretto delle Alpi Orientali)





Figura 3 - Piano di Gestione Rischio Alluvioni, carta della pericolosità idraulica – In rosso l'ubicazione dei casoni (Fonte elaborazione Proteco su dati forniti dall' Autorità di Distretto delle Alpi Orientali)

## 2.7 Conformità degli interventi con il PGRA

I casoni lagunari sono elementi tipici del paesaggio lagunare da secoli e costituiscono un patrimonio di tradizione e testimonianza di un modo peculiare di vivere la laguna che si tramanda da oltre un millennio, di generazione in generazione. Come tali sono da inserirsi di fatto tra gli elementi propri del patrimonio culturale e paesaggistico della laguna.

I casoni ubicati in aree di pertinenza fluviale o lagunare, vengono disciplinati dal combinato disposto degli articoli 7 ed 11 delle NTA del PGRA quali preesistenze in ambito fluviale. In particolare, l'art. 11, al comma 1 lettera c, ne consente il restauro e risanamento conservativo a condizione che l'intervento sia funzionale a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti. Il medesimo articolo al comma 2, ne consente l'ampliamento e permette la localizzazione di locali accessori, per una sola volta e di superficie e volume inferiore al 10% del volume e superficie esistenti, subordinatamente alla verifica della compatibilità idraulica delle opere condotta sulla base della scheda tecnica dell'allegato A alle NTA, punto 3.1. Con il comma 3 dell'art. 11 sono altresì consentiti gli interventi in attuazione alla normativa vigente in materia di sicurezza idraulica, eliminazione delle barriere architettoniche, efficientamento energetico, prevenzione incendi, tutela e sicurezza del lavoro, tutela del patrimonio culturale e paesaggistico e salvaguardia dell'incolumità pubblica.

I casoni ubicati in zona di pericolosità P1, ovvero interni al bacino di bonifica di cui al punto 2 del precedente paragrafo sono disciplinati dall'art. 14 delle NTA ed essendo esposti a rischio idraulico di valore inferiore a R2, possono essere realizzati tutti gli interventi previsti per le preesistenze in zona di pertinenza ed inoltre sono realizzabili tutte le opzioni previste nelle zone di pericolosità P2 e P1, pertanto possono essere realizzate tutte le opere previste dalla disciplina tecnica comunale, gestendo l'intervento in modalità diretta, senza l'obbligo di procedere a modellazione idraulica.

I casoni che ricadono in zone non mappate si trovano al limite fra la zona di pertinenza fluviale

a pericolosità P3A e rischio R3 e la zona bonificata a ridosso, classificata di pericolosità P1 e rischio idraulico R1. Quale che sia l'esito della classificazione di tali aree da parte dell'Autorità, esse ricadranno in una delle due fattispecie già considerate, pertanto anche gli interventi in queste aree saranno disciplinati, ai sensi del PGRA, dalle prescrizioni sopra riportate per una o l'altra delle due zone di intervento individuate e quindi conformi, nell'ambito del rispetto di una delle due tipologie di prescrizione descritte per le altre due ubicazioni possibili del casone.

Si ribadisce inoltre che per tutte le categorie di posizionamento dei casoni le variazioni ammissibili **sono tutte e sole quelle previste dall'apparato normativo della presente variante, nei limiti di quanto consentito dalle Norme Tecniche di Attuazione del P.G.R.A..**

## 2.8 Invarianza idraulica ex DGRV 2948/2009

I casoni lagunari, come ampiamente illustrato nei paragrafi che precedono, si trovano in parte all'interno delle pertinenze fluviali o lagunari di pericolosità P3 e rischio R3, in parte in zona bonificata classificata con pericolosità P1 e rischio idraulico R1/r2, in parte ancora in zona di attenzione sul confine fra laguna e terraferma, alle quali non è ancora stato attribuito un grado di pericolosità.

Dal punto di vista della invarianza idraulica le ubicazioni dei casoni comportano differenze gestionali notevoli, che qui di seguito si elencano.:

i casoni ubicati in zona di bonifica classificata con grado di pericolosità P1 e di rischio R1/R2 sono da considerarsi alla stregua di un qualsiasi altro edificio che determina una copertura del suolo e quindi una impermeabilizzazione dell'area di pertinenza che a sua volta comporta la realizzazione di un volume di laminazione di capacità da determinare con le metodologie usualmente impiegate;

i casoni ubicati in area di pertinenza fluviale o lagunare, di pericolosità P3 e rischio R3, si trovano in un diverso regime idraulico, poiché le acque meteoriche che li investono vengono scaricate direttamente in un corpo idrico il cui livello non è influenzato direttamente dalle piogge che stanno cadendo in loco, come ad esempio il mare ovvero il tratto terminale di un corso d'acqua con tempo di corrivazione della piena dell'ordine di decine di ore o di qualche giorno. In tale caso infatti, il volume di laminazione per l'invarianza idraulica può ritenersi compreso in quello del corpo idrico ricettore, disponibile in quanto la piena non è ancora giunta in corrispondenza del sito. Questo concetto è ribadito nella delibera regionale sull'invarianza idraulica (DGRV 2948/2009 allegato A) che a pag. 5 dell'Allegato A, ultimo capoverso del paragrafo "indicazioni operative", recita:

"omissis .... 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. ....omissis"

Non è pertanto necessario predisporre alcun dispositivo di laminazione per questi ambiti.

Per gli ambiti che ora si trovano in zona on mappata si riferisce che sono ubicati in un'area di confine fra le due tipologie di aree sopra specificate che l'Autorità potrà considerare come pertinenza fluviale oppure come lembo di terraferma. L'attribuzione dell'una o dell'altra tipologia a discrezione dell'Autorità farà confluire l'area in esame in una delle due casistiche già esaminate, con la conseguente necessità o meno di predisporre dispositivi di invarianza idraulica.

## 2.9 Analisi idraulica

### 2.9.1 Analisi pluviometrica

L'allegato A della delibera della Giunta Regionale del Veneto 10 maggio 2006 n. 1322 prevede che in relazione all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica venga eseguita un'analisi pluviometrica con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le nuove aree da trasformare.

Il tempo di ritorno a cui fare riferimento per le elaborazioni relative all'invarianza idraulica è stato fissato in 50 anni. In analogia allo studio commissionato dall'Ing. Mariano Carraro, Commissario Delegato per l'emergenza di Mestre 2007<sup>1</sup>, a Nordest Ingegneria S.r.l. intitolato "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento". Utilizzando la stessa metodologia, il Consorzio di Bonifica Veneto Orientale ha svolto uno studio per la determinazione delle curve di possibilità pluviometrica nel territorio comprensoriale. Il lavoro ha come scopo il calcolo di leggi che restituiscano un valore atteso di precipitazione in funzione del tempo di ritorno e della durata di pioggia, che costituisce un passo fondamentale per il corretto dimensionamento delle opere idrauliche. I risultati potranno quindi essere utilizzati sia nell'ambito degli interventi straordinari per la riduzione del rischio idraulico, sia come dati di riferimento per le opere di laminazione imposte ai privati dalla normativa regionale.

#### 2.9.1.1 Elaborazione dati

L'obiettivo delle elaborazioni svolte è la determinazione delle altezze di pioggia attese per ciascuno dei classici dieci tempi di durata di precipitazione considerati negli Annali Idrologici, ovvero 5, 10, 15, 30, 45 minuti, 1, 3, 6, 12 e 24 ore) e per ognuno dei tempi di ritorno ipotizzati nello studio, pari a 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100 e 200 anni.

A tal fine sono state stimate le curve di possibilità pluviometrica, che esprimono l'altezza di precipitazione sia in funzione del tempo di ritorno che della durata  $t$  della precipitazione.

In particolare, è stata proposta una relazione a 3 parametri, che permette di ottenere una curva pluviometrica ottimizzata anche per durate di pioggia molto diverse tra loro:

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

La stima dei coefficienti  $a$ ,  $b$  e  $c$  è stata eseguita ottimizzando numericamente la consueta procedura di regolarizzazione ai minimi quadrati delle rette di regressione, mediante minimizzazione della somma dei quadrati degli errori relativi. Così operando, tutte le durate assumono eguale peso ai fini della regolarizzazione, a differenza di quanto sarebbe accaduto considerando gli errori assoluti di ciascuna regolarizzazione.

Le curve segnalatrici sono state determinate individuando sotto-aree omogenee. A tale scopo, è stata effettuata un'indagine delle medie dei massimi annuali mediante tecniche di cluster

---

<sup>1</sup> Commissario Delegato per l' "emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto nel giorno 26 settembre 2007"

analysis. Si tratta di un metodo matematico che consente di ottenere uno o più ottimali gruppi partendo da una serie di osservazioni, in modo tale che ciascun gruppo risulti omogeneo al proprio interno e distinto dagli altri.

Per l'impiego dell'equazione della curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri, i coefficienti da utilizzare suggeriti dal Consorzio Veneto Orientale per il tempo di ritorno di 50 anni sono indicati nella seguente tabella:

Coefficienti	Comprensorio	
a	25,4	[mm/min <sup>c</sup> ]
b	11.7	[min]
c	0,799	[-]

### 2.9.2 Metodi per il calcolo delle portate

L'allegato A della circolare prevede per il calcolo delle portate di piena l'uso di metodi di tipo concettuale ovvero dati da modelli matematici.

Tra i molti modelli di tipo analitico/concettuale di trasformazione afflussi-deflussi disponibili in letteratura il più pratico in considerazione del grado di indeterminatezza di alcuni elementi progettuali, (quali ad esempio la reale distribuzione urbanistica, la reale lunghezza della rete di raccolta fino al collettore fognario o al corpo di bonifica più vicino) è apparso il metodo razionale.

### 2.9.3 Metodo cinematico

L'espressione per il calcolo della portata di deflusso del bacino usata nel metodo cinematico, anche detto metodo razionale, è la seguente:

$$Q_{\max} = \frac{S \cdot \varphi \cdot h(T_c)}{T_c}$$

in cui S è la superficie del bacino,  $\varphi$  è il coefficiente di deflusso, T<sub>c</sub> è il tempo di corrivazione, (ovvero il tempo che una goccia d'acqua caduta nel punto più lontano del bacino arriva alla sezione di chiusura dello stesso) mentre infine h (T<sub>c</sub>) è l'altezza di precipitazione considerata.

In termini di volume l'espressione sopra riportata diventa:

$$V_{\max} = S \cdot \varphi \cdot h(T_c)$$

Per quanto riguarda la stima del tempo al colmo, si è generalmente fatto riferimento al tempo di corrivazione T<sub>c</sub> calcolato in ore mediante la classica relazione di Giandotti.

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}}$$

essendo A l'area in km<sup>2</sup>, L la lunghezza del corso d'acqua espressa in km, H<sub>m</sub> l'altitudine media del bacino espressa in metri ed H<sub>0</sub> la quota della sezione di chiusura del bacino stesso espressa in metri.

In questo caso con L si è indicato la lunghezza fittizia di un'immaginaria asta solcante il sottobacino equivalente di area A. In prima approssimazione si è ritenuto plausibile assumere per L la lunghezza della diagonale del quadrato avente area pari a quella del sottobacino equivalente. Il dislivello  $H_m - H_o$  è stato calcolato sulla base della lunghezza del collettore di scolo L, ipotizzando una pendenza cautelativa media dell'1‰.

### 2.9.4 Ipotesi idrologiche

I coefficienti di deflusso allo stato dell'arte, 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	0.1
Superfici permeabili (aree verdi)	0.2
Superfici semi permeabili (ad esempio grigliati senza massetti, strade non pavimentate, strade in misto stabilizzato)	0.6
Superfici impermeabili	0.9

Come misura di mitigazione, si provvede ad invasare la differenza di volumi fra condizioni di progetto e stato di fatto.

### 2.9.5 Valutazione del volume di invaso

I volumi di invaso da realizzare per garantire l'invarianza idraulica nelle superfici soggette a trasformazione si possono ricavare con differenti metodologie, ognuna delle quali specifica per determinati casi. La letteratura riporta tre metodi di calcolo che saranno descritti nei seguenti paragrafi.

#### 2.9.5.1 Metodo delle sole piogge

Tale modello si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante.

Nelle condizioni sopra descritte, applicando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante, il volume entrante prodotto dal bacino scolante risulta pari a:

$$W_e = A \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta^n$$

mentre il volume uscente, considerando una laminazione  $Q_u = Q_{u,max}$  ottimale, risulta:

$$W_u = Q_{u,\max} \cdot \theta$$

Il volume massimo da invasare a questo punto è dato dalla massima differenza tra le due curve descritte dalle precedenti relazioni, e può essere individuato graficamente (Figura 8) riportando sul piano (h,  $\theta$ ) la curva di possibilità pluviometrica netta

$$h_{netta} = \frac{\varphi \cdot a \cdot \theta^n}{S}$$

e la retta rappresentante il volume uscente dalla vasca, riferito all'unità di area del bacino scolante di monte:

$$h_u = \frac{Q_{u,\max} \cdot \theta}{S}$$

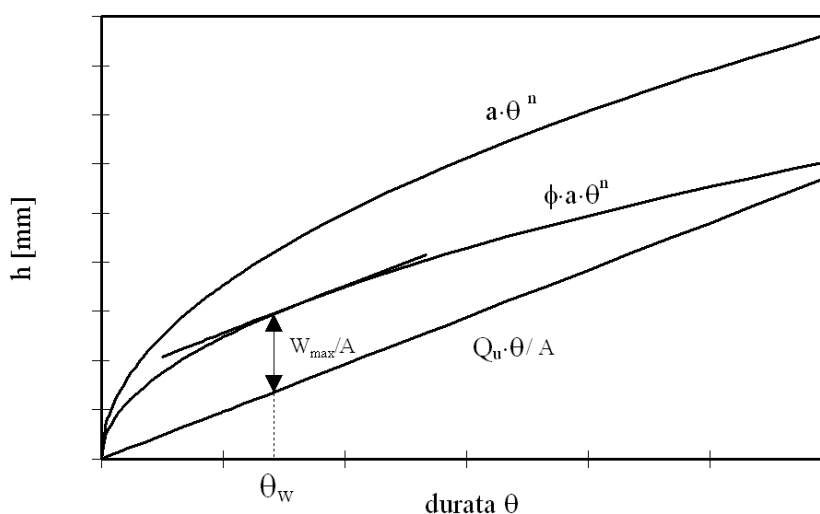


Figura 8: individuazione grafica dell'evento critico con il metodo delle sole piogge

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando  $\Delta W = h_{netta} - h_u$ , si ricava la durata critica del sistema  $\theta_c$  nel seguente modo:

$$\theta_c = \left( \frac{Q_{u,\max}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

A questo punto il volume di invaso necessario per garantire l'invarianza idraulica può essere calcolato nel seguente modo:

$$W_{\max} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left( \frac{Q_{u,\max}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{u,\max} \cdot \left( \frac{Q_{u,\max}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

### 2.9.5.2 Metodo cinematico

Questo approccio schematizza un processo di trasformazione afflussi-deflussi nel bacino di monte di tipo cinematico. Le ipotesi semplificate che sono adottate nella metodologia di calcolo sono le seguenti:

- Ietogramma netto di pioggia a intensità costante (ietogramma rettangolare);
- Curva aree-tempi lineare;
- Portata costante in uscita dal sistema (laminazione ottimale).

Sotto queste ipotesi si può scrivere l'espressione del volume  $W$  invaso in funzione della durata della pioggia, del tempo di corrivazione del bacino  $T_0$ , della portata massima in uscita dal sistema  $Q_u$ , del coefficiente di deflusso, dell'area del bacino  $A$  e dei parametri  $a$  ed  $n$  della curva di possibilità pluviometrica:

$$W = \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta^n + T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta^{1-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u \cdot \theta - Q_u \cdot T_0$$

Imponendo la condizione di massimo per il volume  $W$ , cioè derivando l'espressione precedente rispetto alla durata ed eguagliando a zero si trova:

$$\frac{dW}{d\theta} = 0 \Rightarrow n \cdot \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta^{n-1} + (1-n) \cdot T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta^{-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u = 0$$

Da quest'ultima scrittura analitica si ricava la durata critica del sistema ( $c$ ), che, inserita prima equazione, consente di stimare il volume  $W$  di invaso da assegnare al fine di garantire l'invarianza idraulica del sistema scolante.

### 2.9.5.3 Metodo dell'invaso

Esaminando la trasformazione afflussi-deflussi secondo il modello concettuale dell'invaso, il coefficiente udometrico espresso in l/s ha può essere calcolato nel seguente modo:

$$u = \frac{p_0 \cdot n \cdot (\varphi \cdot a)^{1/n}}{w \binom{1}{n}}$$

in cui  $p_0$  è un parametro dipendente dalle unità di misura richieste e dal tipo di bacino (generalmente per piccoli bacini vale 2530),  $a$  ed  $n$  sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica,  $\varphi$  rappresenta il coefficiente di deflusso e  $w$  il volume di invaso specifico.

Volendo mantenere costante il coefficiente udometrico al variare del coefficiente di deflusso  $\varphi$ , ovvero delle caratteristiche idrauliche delle superfici drenanti, per valutare i volumi di invaso in grado di modulare il picco di piena si può scrivere:

$$w = w_0 \cdot \left( \frac{\varphi}{\varphi_0} \right)^{\frac{1}{1-n}} - v_0 \cdot I - w_0 \cdot P$$

dove:

- $w_0$  = volume specifico di invaso prima della trasformazione dell'uso del suolo;
- $\varphi_0$  = coefficiente di deflusso specifico prima della trasformazione dell'uso del suolo;
- $v_0$  = volume specifico di invaso per superficie impermeabilizzata;
- $I$  = percentuale di superficie impermeabilizzata;
- $P$  = percentuale di superficie permeabile.

Per la determinazione delle componenti di  $w_0$  le indicazioni di letteratura porgono, per le zone di bonifica, valori di circa 100-150 m<sup>3</sup>/ha (Datei, 1997), 40-50 m<sup>3</sup>/ha nel caso di fognature in ambito urbano comprendente i soli invasi di superficie e quelli corrispondenti alle caditoie (Datei, 1997), 10-15 m<sup>3</sup>/ha di area urbanizzata riferito alla sola componente dei volumi dei piccoli invasi (Paoletti, 1996).

Il calcolo effettuato con il metodo dell'invaso ha portato a valori molto diversi rispetto a quelli

calcolati con gli altri 2 metodi.

La discrepanza tra il valore calcolato con quest'ultimo procedimento e quelli calcolati con il metodo delle sole piogge e con il metodo cinematico deriva dal fatto che, per un'accurata diagnosi il metodo dell'invaso necessita di un'approfondita conoscenza delle rete fognaria ed idrografica di monte rispetto alla sezione considerata. In caso contrario, nella fattispecie il medesimo, i risultati cui il metodo conduce non sono da reputarsi consistenti.

## 2.10 Azioni compensative

Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica in linea generale le misure compensative sono da individuare 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 ricettore.

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.

### 2.10.1 Azioni differenziate in base all'estensione

In ottemperanza dell'allegato A della Dgr n. 1322 10 maggio 2006 e s.m.i. vengono definite delle soglie dimensionali differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è riportata nella seguente tabella:

Classe intervento		Definizione
C1	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
C2	Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
C3	Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con Grado di impermeabilizzazione < 0,3
C4	Marcata impermeabilizzazione	Intervento su superfici superiori a 10 ha con Grado di impermeabilizzazione > 0,3

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

C1	superfici < 0.1 ha	Adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
C2	Superfici comprese fra 0.1 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 $G > 0,3$	E' richiesta la presentazione di studio idraulico di dettaglio molto approfondito

## 2.11 Calcolo volumi di invaso prescrittivi

### 2.11.1 Inquadramento

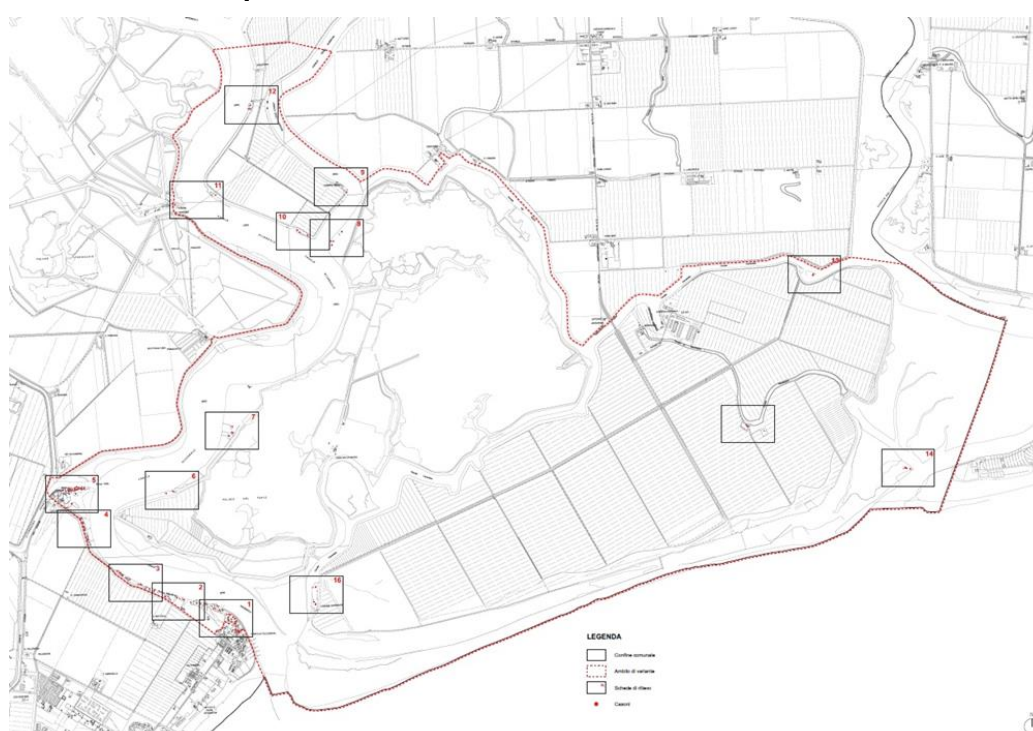


Figura 4 - In rosso, Individuazione su C.T.R. dei casoni esistenti in laguna di Caorle, individuati con i pallini rossi. I riquadri neri con numero in rosso individuano il numero della scheda di dettaglio dei singoli casoni, contenute nell'elaborato di analisi A\_09\_RepAmbitiRilievo-Tavole

### 2.11.2 Determinazione coefficiente di deflusso

I coefficienti di deflusso delle tre aree di intervento sono stati assegnati tenendo conto delle caratteristiche di impermeabilizzazione delle aree prima e dopo l'intervento. I valori dei coefficienti ante e post realizzazione delle opere sono stati ricavati per dalla tabella annessa alla DGR 2948 del 6.10.2009 ovvero per analogia con interventi simili. Nella tabella che segue si riporta il calcolo del coefficiente di deflusso valido per tutti i casoni, essendo stato calcolato con i valori medi delle superfici coperte rilevate nella fase di rilevazione e censimento dei casoni.

DATI METRICI AREA INTERVENTO CASONI DI CAORLE				
		Superficie reale	coefficiente elementare	Superficie ridotta
<b>superfici semipermeabili pedonali</b>				
Pertinenze esterne pedonali	m <sup>2</sup>	10.40	0.6	6.24
<b>verde</b>				
Superficie a verde	m <sup>2</sup>	25.60	0.2	5.12
<b>edifici</b>				
Struttura recuperata	m <sup>2</sup>	16.00	0.9	14.4
<b>TOTALE</b>	<b>mq</b>	<b>52.00</b>		<b>25.76</b>
			<b>Cd=</b>	<b>0.495</b>

### 2.11.3 Trasformazioni del suolo previste

Nel complesso, le trasformazioni previste dalla variante allo strumento urbanistico vigente sono minimali, trattandosi di piccole sistemazioni delle aree esterne ai casoni e ristrutturazioni dei casoni stessi, con la possibilità di realizzare un casone accessorio di superficie e volume pari al 10% del volume e superficie occupato dal casone principale. In termini di occupazione del suolo, considerata l'analogia fra tutti gli interventi previsti, si è calcolato, come riportato nella precedente tabella, un coefficiente di deflusso medio, valido per ciascun intervento, indipendentemente dall'area totale dell'areale coinvolto nella trasformazione.

### 2.11.4 Smaltimento acque meteoriche

Le acque meteoriche saranno smaltite in corpo idrico superficiale raccolte mediante la rete fognaria pubblica, previa interposizione di un volume di invaso di valore pari a quello riportato nel successivo paragrafo Invarianza idraulica.

### 2.11.5 Pericolosità idraulica

Secondo il Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Livenza (2015), l'ambito di intervento ricade in zone di pericolosità idraulica P1. L'intervento è pertanto compatibile.

### 2.11.6 Competenza idraulica

L'intero territorio d'ambito è idraulicamente amministrato e tutelato dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale. L'Ente ha sedi operative a San Donà di Piave e Portogruaro.

## 2.12 Invarianza idraulica

### 2.12.1 Stima del volume di invaso da destinare alla laminazione delle piene

Nel complesso, la presente variante comporta la ristrutturazione con eventuale ampliamento di un areale coperto da un casone e dalle aree accessorie all'aperto con pavimentazioni drenanti interne alla superficie a verde del lotto di pertinenza che ne occupa la restante parte. Non disponendo dei progetti attuativi, si determina il coefficiente di deflusso medio nelle aree di intervento grazie alle rilevazioni di dettaglio effettuate per la presente variante. Sulla scorta

dei dati reperiti, l'area di pertinenza esterna pavimentata di solito con materiali semipermeabili è pari al 10% del totale, la superficie coperta pari al 35%, e infine la zona a verde permeabile copre il restante 55%. Ne consegue un coefficiente di deflusso medio pesato con l'area pari a 0,495 (vedi tabella paragrafo 8.3.2), indipendentemente dalla dimensione dell'areale coinvolto.

Per quanto attiene ai lotti che si trovano all'interno di un bacino di bonifica denominato Ramiscello -Rottole, in quanto il livello nei collettori della rete di scolo presente nel bacino e che fa capo ad un impianto idrovoro è direttamente influenzato dalle precipitazioni nell'area, è necessario predisporre appositi manufatti di laminazione delle piene, come di consueto si fa per le aree urbanizzate che si trovano in un bacino di bonifica. Nel caso di specie i casoni si trovano in area di pericolosità P1 e rischio idraulico inferiore a R2, pertanto devono seguire le disposizioni di cui all'art. 14 delle NTA del PGRA.

Gl areali che si trovano invece all'interno delle pertinenze fluviali saranno soggetti alla disciplina indicata dal combinato disposto degli articoli 7 ed 11 delle NTA del PGRA ed in particolare, potendo smaltire le acque di dilavamento meteorico direttamente in un corso d'acqua il cui livello non è immediatamente influenzato dalle precipitazioni in loco, o perché si tratta del mare, oppure perché si tratta di un fiume o canale con tempi di corrivazione lunghi rispetto all'evento piovoso in corso, non richiedono manufatti per invarianza idraulica, che è sempre soddisfatta per il volume disponibile all'interno dell'alveo del corso d'acqua di riferimento, ai sensi dell'ultimo capoverso del paragrafo "indicazioni operative" dell'allegato A alla delibera di Giunta Regionale 2948 dell'ottobre 2009 (pag. 5).

Esiste inoltre una ulteriore parte dei casoni che oggi si trova al margine dell'alveo del canale Nicesolo e/o al margine lagunare, che è interna a zone non mappate. In tali zone non è ancora stata definito il grado di pericolosità e pertanto in questo momento non è possibile assegnare loro una precisa disciplina di gestione del rischio di alluvione. Purtroppo le aree in oggetto si trovano al limite fra la zona di campagna classificata con grado di pericolosità P1 e l'area fluviale con pericolosità P3. Sembra pertanto logico ritenere che queste zone di confine possano essere accorpate ad una od all'altra delle classificazioni di pericolosità sopra descritte. In entrambi i casi, per quanto sopra esposto, ci si dovrà comportare secondo le modalità sopra descritte per il grado di pericolosità P1 o P3 che sarà assegnato alle aree. In caso di attribuzione del grado di pericolosità P1, per la determinazione del volume di invaso necessario per il singolo areale si potrà procedere per analogia, entrando nella tabella seguente che riporta i volumi di invaso determinati per i casoni che già si trovano in area a pericolosità P1 con il valore della superficie dell'areale in esame e cercare un areale presente in tabella con uguale area, assumendo quale volume di invaso quello corrispondente al valore in tabella dell'area cercata, ovvero non trovando un valore di superficie sufficientemente prossimo a quello dell'area da determinare, procedendo per interpolazione lineare tra due valori di area in tabella fra i quali la superficie dell'areale in esame risulta compresa, utilizzando i rispettivi volumi per la determinazione del volume di invaso dell'areale in esame. Infine in relazione all'a superficie dell'areale si dovrà fare riferimento alla tabella che riporta le prescrizioni idrauliche generali contenuta nella DGRV 2948/09 e rispettare quanto in essa riportato per la classe di impermeabilizzazione in cui ricade l'areale in esame.

Codice areale nella presente variante	Codice areale nell'attestato di rischio	Superficie areale	Coef. Deflusso ante operam Øante	Coef. Deflusso post operam Øpost	Coef. Udometrico ante operam Uante	Coef. Udometrico post operam Upost	Altezza pioggia Hpioggia	Volume invaso totale WTOT	Volume invaso specifico Ws
		[m <sup>2</sup> ]			[l/s.ha]	[l/s.ha]	[mm]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /ha]
47	Corsi d'acqua, canali e idrovie - ID poligono 11	34	0.1	0.495	34.22	353.83	36.91	1.377	405
48	Corsi d'acqua, canali e idrovie - ID poligono 12	44	0.1	0.495	33.05	351.65	36.99	1.031	234
49	Corsi d'acqua, canali e idrovie - ID poligono 13	52	0.1	0.495	32.31	350.13	37.04	1.219	234
50	Paludi interne - ID poligono 6	35	0.1	0.495	34.09	353.59	36.92	0.820	234
51	Corsi d'acqua, canali e idrovie - ID poligono 14	9	0.1	0.495	40.86	362.20	36.62	0.211	234
52	Corsi d'acqua, canali e idrovie - ID poligono 15	43	0.1	0.495	33.16	351.86	36.98	1.008	234
53	Colture intensive - ID poligono 26	22	0.1	0.495	36.28	357.05	36.80	0.516	234
54	Colture intensive - ID poligono 23	32	0.1	0.495	34.51	354.31	36.89	0.750	234
55	Colture intensive - ID poligono 24	73	0.1	0.495	30.86	346.73	37.17	1.711	234
56	Colture intensive - ID poligono 25	20	0.1	0.495	36.75	357.69	36.78	0.469	234
57	Corsi d'acqua, canali e idrovie - ID poligono 16	60	0.1	0.495	31.69	348.75	37.09	1.406	234
58	Corsi d'acqua, canali e idrovie - ID poligono 17	28	0.1	0.495	35.13	355.33	36.86	0.656	234
59	Paludi interne - ID poligono 9	34	0.1	0.495	34.22	353.83	36.91	0.797	234

### 2.12.2 Azioni compensative

Areale	ORIGINE	Superficie	% suolo Imperm. post operam IMP	Classe di intervento Allegato A DGR 1322/06	Volume invaso specifico Ws	Prescrizioni idrauliche generiche derivanti dalla DGRV1322/06 All. A e s.m.i.
		[m <sup>2</sup> ]	[%]		[m <sup>3</sup> /ha]	
47	VAR 20 PI	34	79	C1	405	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
48	VAR 20 PI	44	18	C1	455	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
49	VAR 20 PI	52	22	C1	385	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
50	VAR 20 PI	35	22	C1	571	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
51	VAR 20 PI	9	18	C1	1111	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
52	VAR 20 PI	43	28	C1	465	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
53	VAR 20 PI	22	27	C1	455	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
54	VAR 20 PI	32	27	C1	313	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
55	VAR 20 PI	73	14	C1	411	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
56	VAR 20 PI	20	15	C1	500	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
57	VAR 20 PI	60	21	C1	333	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
58	VAR 20 PI	28	11	C1	357	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
59	VAR 20 PI	34	17	C1	294	Si prescrive la realizzazione del volume specifico calcolato e l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili

### 2.12.3 Prescrizioni idrauliche specifiche

Gli areali che si trovano nelle pertinenze fluviali, per le ragioni espresse nel testo ai sensi dell'ultimo capoverso del paragrafo "indicazioni operative" dell'allegato A alla DGRV 2948/09, non dovranno predisporre opere o manufatti di invarianza idraulica.

Gli areali che si trovano all'interno del bacino di bonifica Ramiscello – Rottole, classificato come terreno di bonifica con grado di pericolosità P1, dovranno predisporre opere di invarianza idraulica che consentano la costituzione di un volume di invaso pari a quello determinato nella tabella contenuta nel paragrafo 8.3.7.1, che deve essere considerato come un volume minimo inderogabile e deve essere integrato con un manufatto denominato bocca tarata, che consenta l'uscita verso la rete di smaltimento esterna al lotto di pertinenza di una portata massima commisurata alla superficie dell'areale coinvolto e determinata per mezzo del coefficiente udometrico di riferimento, pari a 10 l/s per ettaro, stabilito dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale.

Gli areali attualmente interni a zone non mappate, quindi ancora prive di classifica ufficiale di pericolosità, dovranno uniformarsi, una volta che sia stato loro assegnato il grado di

pericolosità definitivo, alla disciplina individuata per una delle altre due categorie di areali sopra descritte, da scegliersi in conformità al grado di pericolosità attribuito (P1 o P3 a seconda che siano considerate come pertinenze fluviali/aree lagunari oppure come zone di terraferma pari a quelle circostanti).

In tutte le tre categorie di areali dovranno essere rispettate le prescrizioni idrauliche generali indicate nella tabella delle prescrizioni generiche previste dalla DGRV 2948/09, Allegato A, riportata nel paragrafo 8.2.1 della presente relazione.

#### **2.12.4 Strumenti per la consultazione corretta degli attestati di rischio**

Prima di riportare gli attestati di rischio nella forma originaria prodotta dal software ufficiale Hero Lite dell'Autorità d Distretto delle Alpi Orientali che rende difficile l'interpretazione dei risultati, si riportano di seguito due immagini simili a quelle prodotte dal software, una per i casoni facenti parte di Unità Minime di Intervento (UMI) e un'altra per i casoni singoli. A differenza degli originali provenienti da Hero Lite, queste tabelle sono state integrate con l'individuazione dei poligoni presi a riferimento dal software, che lavora differenziando i poligoni in base alla tipologia di copertura del suolo esistente, evidenziando tale tipologia di copertura suolo con un una scala di colori ed una legenda di riferimento. Si può così comprendere dove sono ubicati i diversi casoni attraverso il codice progressivo ad essi assegnato con la variante in oggetto e in quale poligono considerato dal software siano ubicati. Infine si può notare come i casoni siano delle unità territoriali molto piccole talvolta ubicate entro bacini anche molto grandi, la cui superficie non viene indicata nel software Hero Lite mentre al contrario viene riportata l'area del bacino contenitore individuato dal software, generando confusione nell'utente finale delle informazioni. A completamento della gestione delle corrispondenze fra i poligoni che rappresentano gli areali di pertinenza dei casoni, i poligoni individuati dal software Hero Lite e le condizioni di pericolosità e rischio di ciascun areale, sono state compilate due ulteriori tabelle, una per i casoni che sono accorpati in UMI ed una per i casoni singoli che contengono tutte le informazioni, organizzate per mezzo dei codici progressivi assegnati ai casoni con il censimento attuato per la presente variante.

UMI	Codice progressivo casoni	Poligono Attestato di Rischio UMI	Pericolosità	Rischio di base	Rischio da Attestato
1	29	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	30	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	31	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	32	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	33	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	34	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	35	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	36	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	37	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	38	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	39	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	40	ID poligono 1	P3A	R3	R3
1	41	ID poligono 1	P3A	R3	R3
2	25	ID poligono 2	P3A	R3	R3
2	26	ID poligono 2	P3A	R3	R3
2	27	ID poligono 2	P3A	R3	R3
2	28	ID poligono 2	P3A	R3	R3
3	19	ID poligono 3	non mappata	non valutabile	non valutabile
3	20	ID poligono 3	non mappata	non valutabile	non valutabile
3	21	ID poligono 3	P3A	R4	R4
3	22	ID poligono 3	P3A	R4	R4
3	23	ID poligono 3	P3A	R4	R4
3	24	ID poligono 3	P3A	R4	R4
4	15	ID poligono 6	non mappata	non valutabile	non valutabile
4	16	ID poligono 6	non mappata	non valutabile	non valutabile
4	17	ID poligono 7	non mappata	non valutabile	non valutabile
4	18	ID poligono 6	non mappata	non valutabile	non valutabile
5	10	ID poligono 8	non mappata	non valutabile	non valutabile
5	11	ID poligono 8	non mappata	non valutabile	non valutabile
5	12	ID poligono 8	non mappata	non valutabile	non valutabile
5	13	ID poligono 5	non mappata	non valutabile	non valutabile
5	14	ID poligono 5	non mappata	non valutabile	non valutabile
6	1	ID poligono 4	non mappata	non valutabile	non valutabile
6	2	ID poligono 4	non mappata	non valutabile	non valutabile
6	3	ID poligono 4	non mappata	non valutabile	non valutabile
6	4	ID poligono 4	non mappata	non valutabile	non valutabile
6	5	ID poligono 4	non mappata	non valutabile	non valutabile
6	6	ID poligono 4	non mappata	non valutabile	non valutabile
6	7	ID poligono 4	non mappata	non valutabile	non valutabile
6	8	ID poligono 4	non mappata	non valutabile	non valutabile
6	9	ID poligono 4	non mappata	non valutabile	non valutabile

Tabella 1 Riepilogo dei dati relativi a casoni accorpate in UMI

Codice progressivo casoni	Poligono Attestato di Rischio Unità Singole	Pericolosità	Rischio di base	Rischio da Attestato
42	ID poligono 2	P3A	R1	R1
43	ID poligono 2	P3A	R1	R1
44	ID poligono 2	P3A	R1	R1
45	ID poligono 2	P3A	R1	R1
46	ID poligono 2	P3A	R1	R1
47	ID poligono 5	P3A	R1	R4
48	ID poligono 5	P3A	R1	R4
49	ID poligono 5	P3A	R1	R4
50	ID poligono 2	P3A	R1	R1
51	ID poligono 5	P3A	R2	R4
52	ID poligono 5	P1	R1	R1
53	ID poligono 4	P3A	R3	R2
54	ID poligono 4	P3A	R4	R4
55	ID poligono 4	P3A	R3	R3
56	ID poligono 4	P3A	R3	R3
57	ID poligono 5	P3A	-	R1
58	ID poligono 5	P3A	-	R4
59	ID poligono 3	P3A	-	R1
60	ID poligono 6	Area fluviale	F	R4
61	ID poligono 6	Area fluviale	F	R4
62	ID poligono 1	Area fluviale	F	R4
63	ID poligono 1	Area fluviale	F	R4
64	ID poligono 1	Area fluviale	F	R4
65	ID poligono 6	P1	R1	R1
66	ID poligono 6	P1	R1	R1
67	ID poligono 2	P3A	R1	R1
68	ID poligono 2	non mappata	non valutabile	non valutabile

Tabella 2 Riepilogo dati relativi ai casoni singoli

Nelle tabelle compaiono anche i casoni che ricadono entro le zone non mappate dal PGRA per le quali il livello di rischio non è valutabile, in mancanza di attribuzione certa del grado di pericolosità e delle altezze idriche che possono instaurarsi in zona.

Per completezza si riportano di seguito anche due tabelle minori associate alle principali che riportano le superfici dei poligoni individuati dal software Hero Lite e che comprendono tutti i poligoni molto più piccoli che rappresentano i singoli areali di intervento. A sinistra i poligoni relativi alla tabella con le UMI e a destra quelli degli areali singoli.

Risultati Attestato di Rischio - ID poligono	Area (mq)	Risultati Attestato di Rischio - ID poligono	Area (mq)
ID poligono 1	38,772	ID poligono 1	1,301,006
ID poligono 2	16,624	ID poligono 2	3,321,270
ID poligono 3	7,383	ID poligono 3	127,645
ID poligono 4	10,072	ID poligono 4	725,116
ID poligono 5	4,566	ID poligono 5	2,337,812
ID poligono 6	4,324	ID poligono 6	5,979,411
ID poligono 7	9,007		
ID poligono 8	39,159		

Tabella 3 - Identificazione poligoni individuati dal software Hero Lite - I colori in tabella corrispondono ai colori dei bacini nelle immagini di riferimento successive



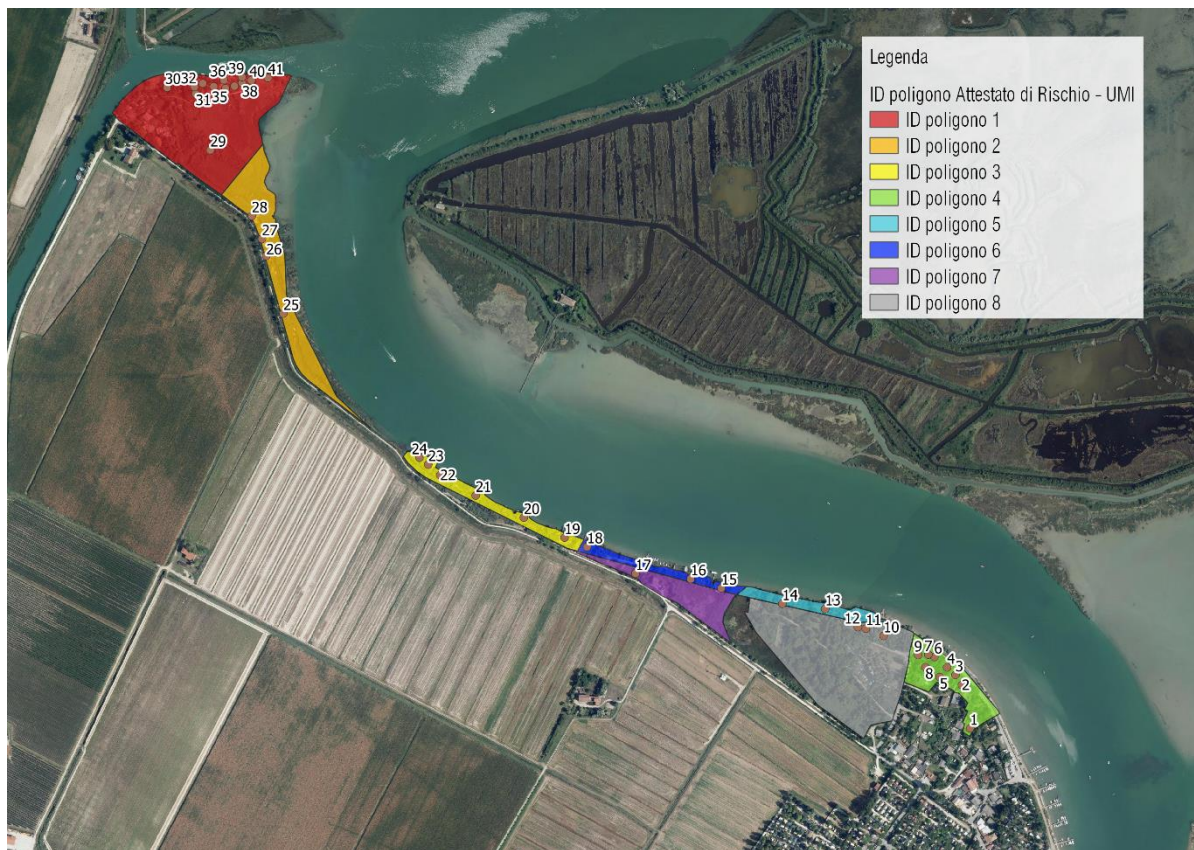


Figura 5 – Casoni aggregati in UMI su base orto foto.

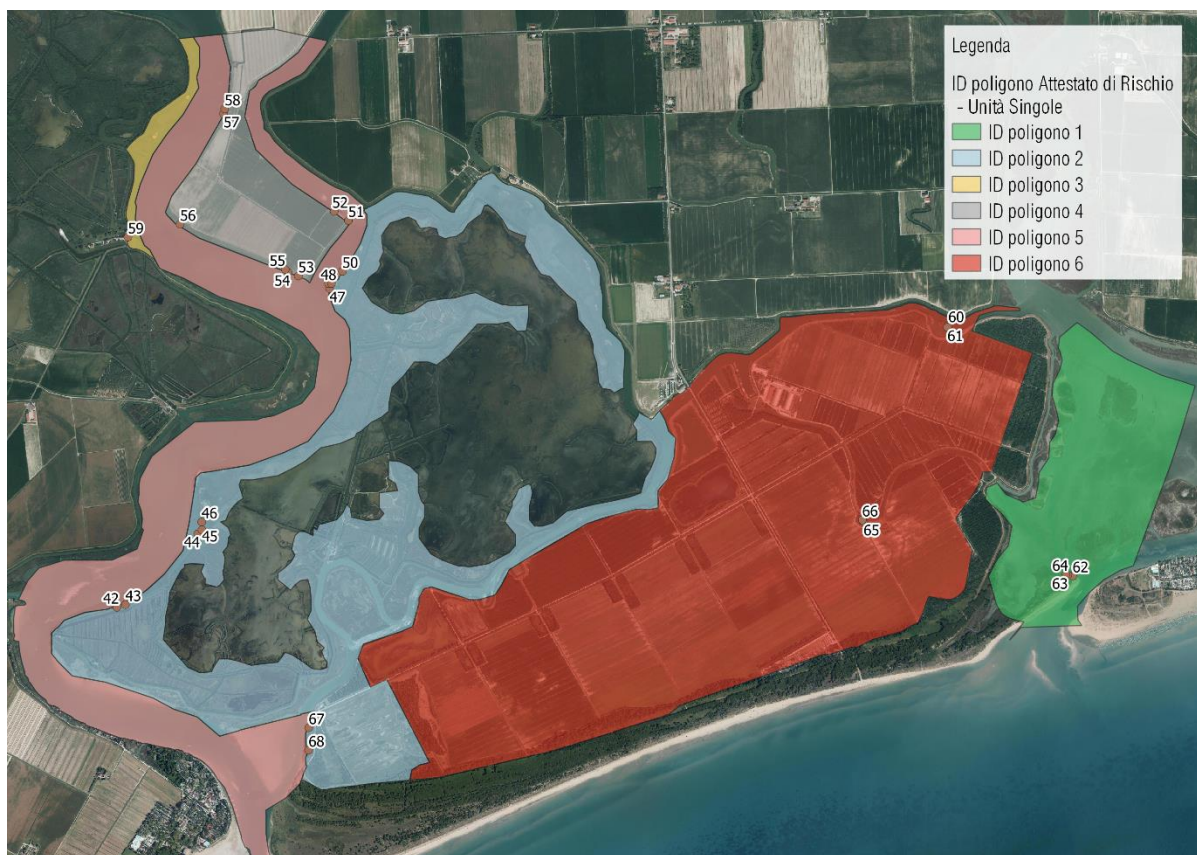


Figura 6 – Casoni singoli su base orto foto.



**3 Allegato 1: attestati di rischio degli areali coinvolti dalla variante****3.1 Casoni singoli****Attestato di rischio idraulico**

Il sottoscritto ENRICO MUSACCHIO codice fiscale MSCNRC61A31H823P nella qualità di Professionista incaricato dello Studio Proteco Engineering srl del Comune di San Donà di Piave tramite l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.0, sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 04-04-2022 chiave 642e92efb79421734881b53e1e1b18b6 ha effettuato l'elaborazione sulla base degli elementi esposti rappresentati nell'allegato grafico e sotto riportati.

Tabella di dettaglio delle varianti

ID Poligono	Area (mq)	Tipologia uso del suolo prevista nel PGRV vigente	Tipologia uso del suolo dichiarata
1	1.301.006	Uso del suolo attuale: Altre colture permanenti, Corsi d'acqua, canali e idrovie, Spiagge, dune e sabbie, Lagune  Classi di rischio attuali: R4, R1	Uso del suolo previsto: Lagune  Classi di rischio previste: R1, R4
2	3.321.270	Uso del suolo attuale: Colture intensive, Paludi interne, Bacini d'acqua, Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R3, R2, R4, R1	Uso del suolo previsto: Paludi interne  Classi di rischio previste: R3, R2, R4, R1
3	127.645	Uso del suolo attuale: Paludi interne, Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Paludi interne  Classi di rischio previste: R1, R4
4	725.116	Uso del suolo attuale: Colture intensive, Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R3, R2, R4, R1	Uso del suolo previsto: Colture intensive  Classi di rischio previste: R3, R2, R1, R4
5	2.337.812	Uso del suolo attuale: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado, Colture intensive, Paludi interne, Corsi d'acqua, canali e idrovie, Spiagge, dune e sabbie  Classi di rischio attuali: R3, R2, R1, R4	Uso del suolo previsto: Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio previste: R3, R2, R1, R4

Autorità di Distretto delle Alpi Orientali

Si certifica che il presente attestato è stato prodotto con l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.0 sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 04-04-2022 chiave 642e92efb79421734881b53e1e1b18b6 dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

Il responsabile del servizio di verifica delle vulnerabilità:

*Ing. Giuseppe Fragoia Funzionario tecnico con incarico di elevata professionalità.*



ID Poligono	Area (mq)	Tipologia uso del suolo prevista nel PGRA vigente	Tipologia uso del suolo dichiarata
6	5.979.411	Uso del suolo attuale: Colture intensive, Altre colture permanenti, Paludi interne, Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R4, R2, R3, R1	Uso del suolo previsto: Colture intensive  Classi di rischio previste: R3, R1, R2, R4

Le elaborazioni effettuate consentono di verificare che gli elementi sopra riportati **non risultano** classificabili in classe di rischio idraulico  $\leq R2$

Il sottoscritto dichiara inoltre di aver utilizzato il software HEROLite versione 2.1.0.0 secondo le condizioni d'uso e di aver correttamente utilizzato le banche dati messe a disposizione da parte dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali create in data 04-04-2022 chiave 642e92efb79421734881b53e1e1b18b6.

Data compilazione: 19/05/2023

Il tecnico  
ENRICO MUSACCHIO

Autorità di Distretto delle Alpi Orientali

Si certifica che il presente attestato è stato prodotto con l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.0 sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 04-04-2022 chiave 642e92efb79421734881b53e1e1b18b6 dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

Il responsabile del servizio di verifica delle vulnerabilità:



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

## Allegato cartografico

Stralcio cartografico d'insieme - Uso del Suolo proposto.



Stralcio cartografico d'insieme - Mappa del rischio derivante dal nuovo uso del suolo.



Autorità di Distretto delle Alpi Orientali

Si certifica che il presente attestato è stato prodotto con l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.0 sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 04-04-2022 chiave 642e92ef079421734881b53e1e1b18b6 dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

Il responsabile del servizio di verifica delle vulnerabilità:

*Ing. Giuseppe Fragoia Funzionario tecnico con incarico di elevata professionalità.*



## 3.2 Casoni rientranti in unità minime di intervento



### Attestato di rischio idraulico

Il sottoscritto ENRICO MUSACCHIO codice fiscale MSCNRC61A31H823P nella qualità di Professionista incaricato dello Studio Proteco Engineering srl del Comune di San Donà di Piave tramite l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.0, sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 04-04-2022 chiave 642e92efb79421734881b53e1e1b18b6 ha effettuato l'elaborazione sulla base degli elementi esposti rappresentati nell'allegato grafico e sotto riportati.

Tabella di dettaglio delle varianti

ID Poligono	Area (mq)	Tipologia uso del suolo prevista nel PGRÁ vigente	Tipologia uso del suolo dichiarata
1	38.772	Uso del suolo attuale: Colture intensive  Classi di rischio attuali: R3, R1, R2, R4	Uso del suolo previsto: Colture intensive  Classi di rischio previste: R1, R3, R4
2	16.624	Uso del suolo attuale: Colture intensive, Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R2, R4, R3, R1	Uso del suolo previsto: Colture intensive  Classi di rischio previste: R2, R3
3	7.383	Uso del suolo attuale: Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R2, R4, R1	Uso del suolo previsto: Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio previste: R4, R2, R1
4	10.072	Uso del suolo attuale: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado, Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado  Classi di rischio previste: R4
5	4.566	Uso del suolo attuale: Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio previste: R4
6	4.324	Uso del suolo attuale: Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R4, R1	Uso del suolo previsto: Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio previste: R1
7	9.007	Uso del suolo attuale: Colture intensive, Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Colture intensive  Classi di rischio previste: R1

Autorità di Distretto delle Alpi Orientali

Si certifica che il presente attestato è stato prodotto con l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.0 sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 04-04-2022 chiave 642e92efb79421734881b53e1e1b18b6 dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

Il responsabile del servizio di verifica delle vulnerabilità:

*Ing. Giuseppe Fragola Funzionario tecnico con incarico di elevata professionalità*



Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

ID Poligono	Area (mq)	Tipologia uso del suolo prevista nel PGRA vigente	Tipologia uso del suolo dichiarata
8	39.159	Uso del suolo attuale: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado, Colture intensive, Corsi d'acqua, canali e idrovie  Classi di rischio attuali: R2, R1	Uso del suolo previsto: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado  Classi di rischio previste: R1

Le elaborazioni effettuate consentono di verificare che gli elementi sopra riportati **non risultano** classificabili in classe di rischio idraulico  $\leq R2$

Il sottoscritto dichiara inoltre di aver utilizzato il software HEROLite versione 2.1.0.0 secondo le condizioni d'uso e di aver correttamente utilizzato le banche dati messe a disposizione da parte dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali create in data 04-04-2022 chiave 642e92efb79421734881b53e1e1b18b6.

Data compilazione: 19/05/2023

Il tecnico  
ENRICO MUSACCHIO

Autorità di Distretto delle Alpi Orientali

Si certifica che il presente attestato è stato prodotto con l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.0 sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 04-04-2022 chiave 642e92efb79421734881b53e1e1b18b6 dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

Il responsabile del servizio di verifica delle vulnerabilità:

*Ing. Giuseppe Fragoia Funzionario tecnico con incarico di elevata professionalità.*



## Allegato cartografico

Stralcio cartografico d'insieme - Uso del Suolo proposto.



Stralcio cartografico d'insieme - Mappa del rischio derivante dal nuovo uso del suolo.



Autorità di Distretto delle Alpi Orientali

Si certifica che il presente attestato è stato prodotto con l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.0 sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 04-04-2022 chiave 642e92ef079421734881b53e1e1b18b6 dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

Il responsabile del servizio di verifica delle vulnerabilità:

*Ing. Giuseppe Fragoia Funzionario tecnico con incarico di elevata professionalità.*