

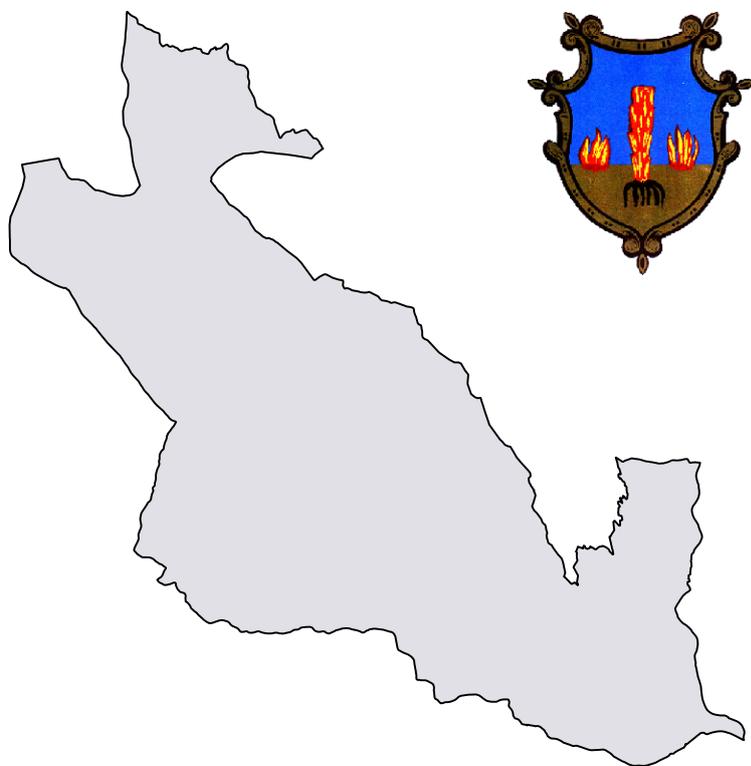
COMUNE DI ARSIERO
Provincia di Vicenza

PIANO DEGLI INTERVENTI
P.I.
VARIANTE CARTOGRAFICA 2021

Elaborato

VCI

Valutazione di Compatibilità Idraulica



Sindaco
prof. Cristina Meneghini

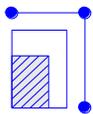
Responsabile Ufficio Urbanistica
geom. Erica Scocco

**Valutazione di
Compatibilità Idraulica**
ing. Luca Zanella

firmato digitalmente
(Aruba Sign)



settembre 2021



COMUNE DI ARSIERO (VI)

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA (D.G.R. n. 2948 del 06/10/2009)
relativa alla

“VARIANTE CARTOGRAFICA 2021” AL PIANO DEGLI INTERVENTI (P.I.)

in attuazione del “PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO” (P.A.T.) approvato in Conferenza di Servizi in data 29/11/2012 e successivamente ratificato con Deliberazione del Commissario Straordinario della Provincia di Vicenza nell’esercizio dei poteri della Giunta Provinciale n. 328 del 11/12/2012 pubblicata nel B.U.R. n. 17 del 15/02/2013

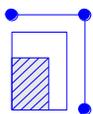
Gli interventi effettivi di variante sono stati minuziosamente catalogati e planimetrati a mezzo di strumenti informatici GIS.

Ne riproponiamo di seguito la tabella riepilogativa complessiva, ordinata per numero progressivo attribuito, che è riferimento per la classificazione degli interventi per natura e per dimensione.

Dalla normativa vigente D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009 relativa alla valutazione di compatibilità idraulica per le varianti allo strumento urbanistico comunale si ha:

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

Tale classificazione consente di definire soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento.



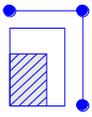
Con sfondo celeste sono evidenziate le classi dei 5 interventi *migliorativi* ininfluenti sul regime idraulico.

Con sfondo grigio sono evidenziate le classi dei 6 interventi che sono per loro natura *di entità nulla*, quali le trasformazioni di volumetrie pre-esistenti o la presa d'atto di situazioni esistenti frutto di attuazione già avvenuta.

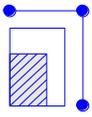
Con sfondo verde sono evidenziate le classi dei 3 interventi di *trascurabile impermeabilizzazione potenziale*, data la dimensione dell'ambito inferiore ai 1 000 mq.

Con sfondo giallo sono evidenziate le classi dei 2 interventi di *modesta impermeabilizzazione potenziale*, avente estensione superiore, ma comunque inferiore ai 10 000 mq, per i quali sono state elaborate specifiche schede di valutazione.

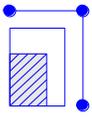
Interv. (N)	ATO (N)	Descrizione intervento	Sup. trasf. (mq)	Classe intervento	Fragilità idraulica
1	2/2	In Contra' Pria , ampliamento parcheggio esistente di servizio alla zona A (1nord)	131	TRASCURABILE impermeabilizzazione potenziale (sup. < 0.1 ha) <i>dell'ampliamento del parcheggio esistente a nord</i>	ASSENTE
		e previsione di un nuovo parcheggio pubblico di supporto alla frequentazione turistica (1sud).	2 676	MODESTA impermeabilizzazione potenziale (0.1 ha < sup. < 1 ha) <i>del nuovo parcheggio pubblico a sud, di supporto alla frequentazione turistica</i>	
2	2/1	In via Marco Polo , si conferma la zona di espansione residenziale soggetta a PUA C2/23, riducendo l'indicazione grafica di standard a verde che comunque si conferma lungo il lato sud-est. Lo stralcio costituisce INTERVENTO ASSIMILABILE AD ADEMPIMENTO DI "VARIANTE VERDE" a riscontro della richiesta prot. 9106 del 07/09/2020 presentata dal proprietario Fabrello Dante.	---	INTERVENTO MIGLIORATIVO della capacità d'invaso (<i>si riduce l' "Area attrezzata a parco gioco e sport" che poteva dare origine a nuove superfici coperte</i>)	PRESENTE ai margini di PAI ZAG (conoide alluvionale non attiva)
3	2/1	In via degli Ampon , si rettifica il margine della zona C1/17 ripristinando il limite di zona edificabile del PRG confermato dal PAT come area di urbanizzazione consolidata.	372	TRASCURABILE impermeabilizzazione potenziale (sup. < 0.1 ha) <i>dell'ampliamento della zona residenziale</i>	ASSENTE



Interv. (N)	ATO (N)	Descrizione intervento	Sup. trasf. (mq)	Classe intervento	Fragilità idraulica
4	2/1	In via Antonio Fogazzaro , presa d'atto, con zona C1/23 e verde privato, della sopravvenuta attuazione parziale di comparto dell'ambito originario residenziale C2/25 soggetto a SUA, conseguentemente significativamente ridotto e ricalibrato anche in relazione all'inedificabilità determinata dal Piano di Assetto Idrogeologico PAI. L'eliminazione della previsione di zona di interesse comune è sostenuta in massima parte da esplicita richiesta dei proprietari interessati, configurandosi nella sostanza in massima parte come <i>INTERVENTO ASSIMILABILE AD ADEMPIMENTO DI "VARIANTE VERDE"</i> . La conferma del comparto edificabile soggetto a SUA sul fronte di Via Fogazzaro è frutto della ricognizione complessiva sulle aree residenziali di espansione C2 ed è determinata dalla particolare vocazione dell'area, attestata dal PAT e dal precedente PRG in un contesto di scarsa disponibilità di alternative altrettanto funzionali.	---	INTERVENTO MIGLIORATIVO della capacità d'invaso (<i>si riducono la zona residenziale e l' "Area attrezzata a parco gioco e sport" che potevano dare origine a nuovi volumi edilizi e nuove superfici coperte; presa d'atto con zona residenziale C1 dell'unico lotto residenziale già edificato</i>)	PRESENTE ai margini di PAI per pericolosità geologica P3, ai margini di area soggetta a inondazioni periodiche
5	2/1	In via Pian di Mostra , allineamento del limite di nucleo di edificazione diffusa al parco di previsione già zonizzato nel PRG, confermato dal PAT e presente nella cartografia di PI. Su mandato del PAT per l'edificazione diffusa si individua puntualmente una capacità edificatoria residenziale di 800 mc mediante l'indicazione cartografica di un lotto libero edificabile per 533 mq, al quale applicare l'indice già previsto all'art. 31 delle NTO.	533	TRASCURABILE impermeabilizzazione potenziale (sup. < 0.1 ha) <i>del lotto libero edificabile</i>	ASSENTE
6	3/1	In via Cartiera di Mezzo , con accordo pubblico-privato n. 2, estensione della zona D1/3 al confine con il Comune di Velo d'Astico a consentire una più agevole gestione delle funzioni di servizio dell'attività esistente.	3 420	MODESTA impermeabilizzazione potenziale (0.1 ha < sup. < 1 ha) <i>dell'ampliamento della zona produttiva sull'area che non risulta già edificata</i>	PRESENTE PAI per pericolosità geologica P1, area soggetta a inondazioni periodiche
7	2/1	In via Priacalle , presa d'atto della vigenza del SUA obbligatorio tematizzandone il perimetro e cartografando lo standard relativo.	---	NESSUNA VARIAZIONE della capacità di invasore (<i>operazione ricognitiva di esplicitazione cartografica delle aree standard vigenti in ambito già soggetto a Strumento Urbanistico Attuativo</i>)	PRESENTE PAI ZAG (conoide alluvionale non attiva)



Interv. (N)	ATO (N)	Descrizione intervento	Sup. trasf. (mq)	Classe intervento	Fragilità idraulica
8	2/1	In via Divisione Iulia , ricalibrazione della zona C2/17 in relazione alla classificazione P3 di PAI limitandola al comparto attuato. Le pertinenze di edifici esistenti originariamente comprese mantengono compatibilità urbanistica come zone C1.	---	INTERVENTO MIGLIORATIVO della capacità d'invaso (<i>si <u>riduce</u> la zona residenziale che poteva dare origine a nuovi volumi edilizi; presa d'atto delle aree standard <u>attuata</u> e, con zone residenziali C1, dei lotti residenziali <u>già edificati</u></i>)	PRESENTE parzialmente PAI pericolosità geologica P3, ai margini di PAI ZAG (conoide alluvionale e falda detritica non attive)
9	2/1	In via Priacalle , presa d'atto della vigenza del SUA obbligatorio tematizzandone il perimetro e cartografando lo standard relativo. Contestualmente si adegua il perimetro di zona A ed anche il perimetro di centro storico nell'elaborato specifico andando a comprendervi tutti gli edifici con grado.	---	NESSUNA VARIAZIONE della capacità di invasivo (<i><u>operazione ricognitiva</u> di esplicitazione cartografica delle aree standard e delle strade attuati in ambito già soggetto a Strumento Urbanistico Attuativo</i>)	PRESENTE PAI ZAG (conoide alluvionale non attiva)
10	2/2	In via Camugara , stralcio previsione di zona C2/26 soggetta a SUA.	---	INTERVENTO MIGLIORATIVO della capacità d'invaso (<i>si <u>stralcia</u> il tessuto residenziale che poteva dare origine a nuovi volumi edilizi</i>)	PRESENTE PAI pericolosità geologica P3
11	2/1	In via Antonio Fogazzaro , si zonizza più correttamente come C1/22 il comparto già edificato escluso dal piano attuativo contiguo a nord, con contestuale rifinitura in relazione all'assetto proprietario delle pertinenze edificate.	---	INTERVENTO MIGLIORATIVO della capacità d'invaso (<i>presa d'atto con zona residenziale C1 del comparto <u>già edificato</u>; complessivamente si <u>riduce</u> la zona residenziale che poteva dare origine a nuovi volumi edilizi</i>)	PRESENTE ai margini di PAI ZAG (conoide alluvionale non attiva)
12	2/1	In via Nazioni Unite , stralcio di pertinenza edificata dal SUA C2/13 riconducendola alla contigua zona B.	---	NESSUNA VARIAZIONE della capacità di invasivo (<i><u>ambito già edificato/urbanizzato</u>: cambia solo la tipologia di zona residenziale da C2 soggetta a SUA a B</i>)	ASSENTE
13	2/1	In via Nazioni Unite , ricalibrazione limite sud del SUA C2/13 con presa d'atto dell'area a verde attrezzato realizzata e attribuzione alla contigua zona C1/19 di una porzione riferibile all'edificio esistente.	---	NESSUNA VARIAZIONE della capacità di invasivo (<i><u>ad EST, ambito già in zona residenziale</u>: cambia la modalità d'attuazione da SUA-Strumento Urbanistico Attuativo C2/13 a IED-Intervento Edilizio Diretto C1/19; <u>ad OVEST, presa d'atto dell'avvenuta realizzazione dell'area a verde attrezzato,</u></i>)	ASSENTE



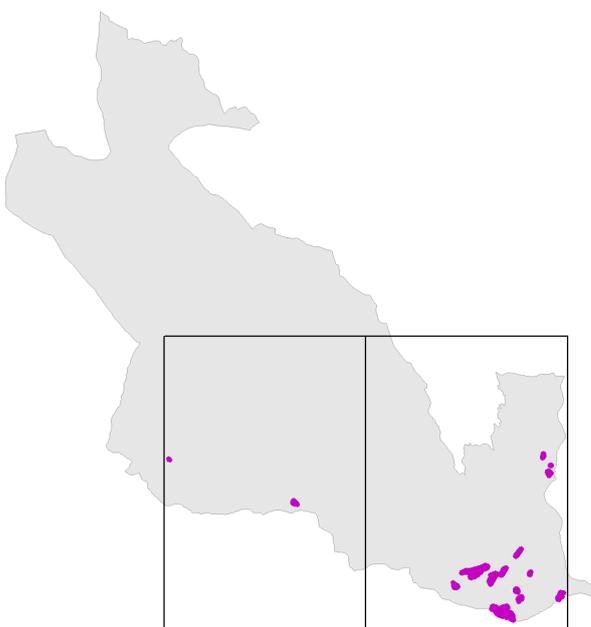
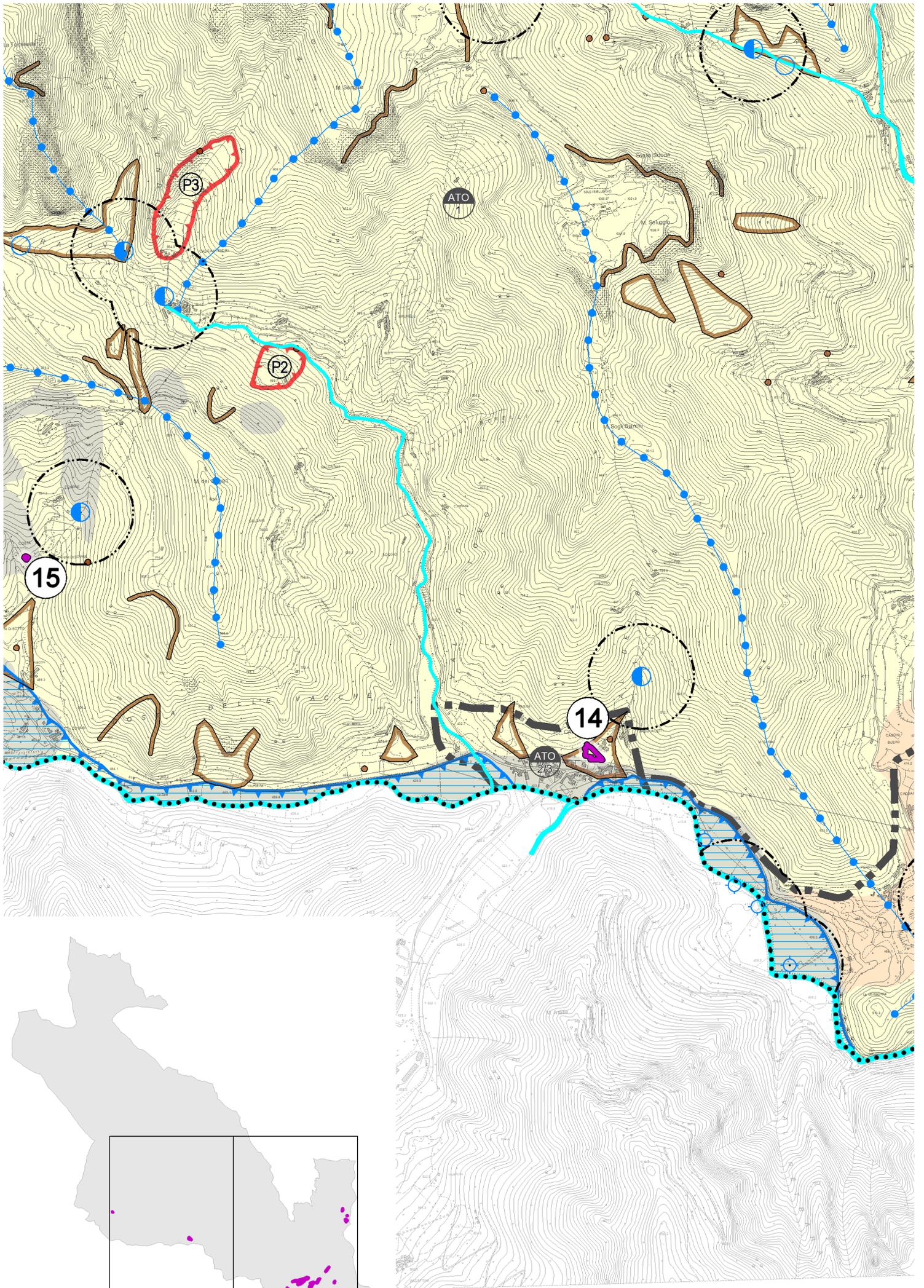
Interv. (N)	ATO (N)	Descrizione intervento	Sup. trasf. (mq)	Classe intervento	Fragilità idraulica
14	2/3	In via Pasqualetti , in relazione alla configurazione e alla dimensione del comparto edificabile, se ne ammette l'attuazione con intervento edilizio diretto qualificando la zona C2/27 in C1/24 con minima ricalibrazione del perimetro in relazione all'assetto proprietario.	---	NESSUNA VARIAZIONE della capacità di invaso (<i>ambito già in zona residenziale: cambia la modalità d'attuazione da SUA-Strumento Urbanistico Attuativo C2/27 a IED-Intervento Edilizio Diretto C1/24, con minima ricalibrazione del perimetro in relazione all'assetto proprietario</i>)	PRESENTE PAI ZAG (conoide alluvionale non attiva)
15	2/1	In Contra' Zanini - Costa , in relazione alla localizzazione marginale e alla consistenza edilizia corrente, si modifica la categoria di intervento da 2 a 3 ammettendo la possibilità di ampliamento dell'intero compendio edilizio anche con modalità derogatorie.	---	NESSUNA VARIAZIONE della capacità di invaso (<i>edifici esistenti: prescrizioni normative per edifici esistenti</i>)	ASSENTE

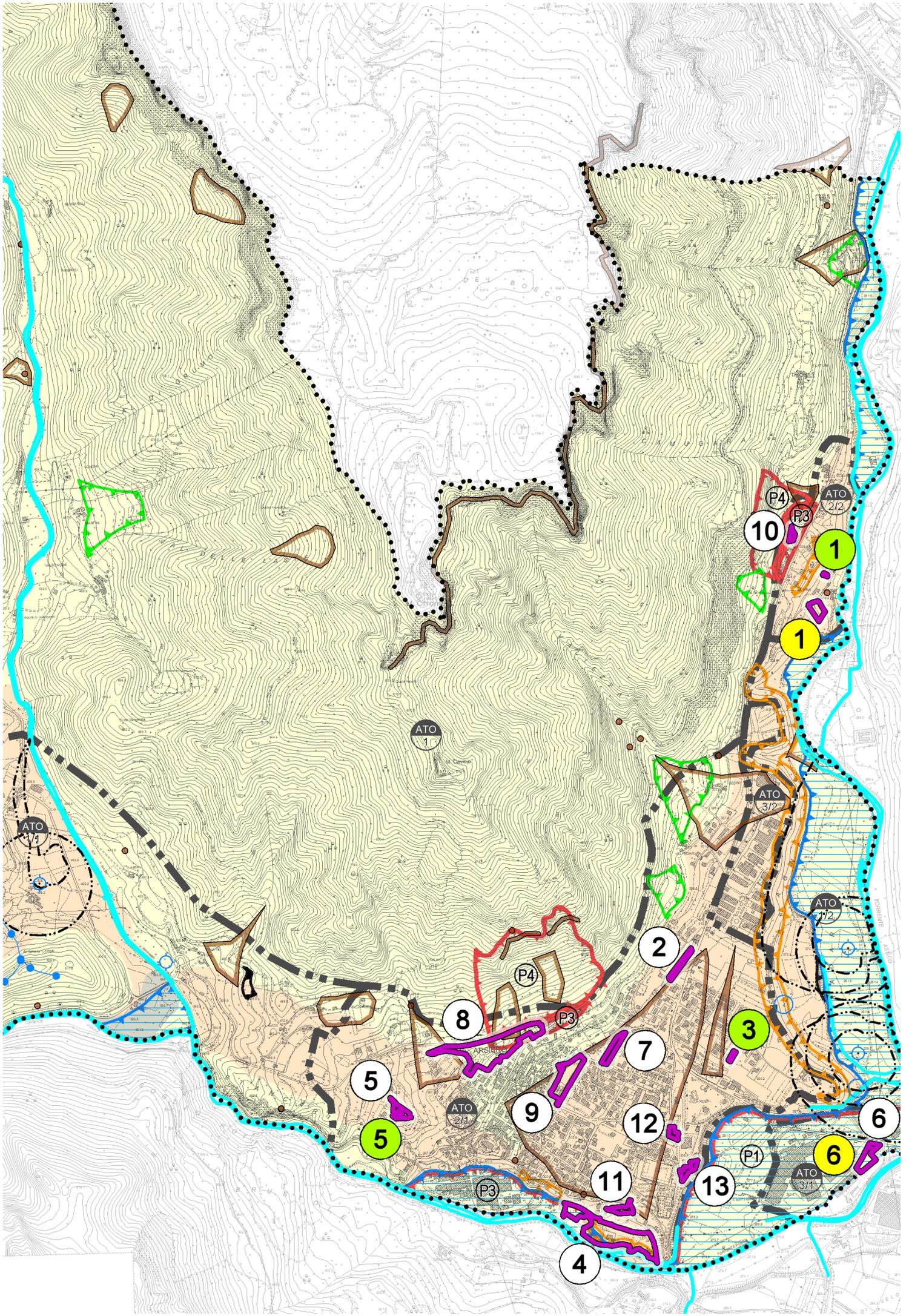
Gli approfondimenti relativi all'incidenza sul regime idraulico vengono comunque demandati ai Tecnici estensori delle singole progettazioni, con acquisizione degli appositi pareri del caso.

Tutti gli interventi dovranno comunque sottostare alle **prescrizioni** del "Prontuario di Piano degli Interventi", dettagliate al "TITOLO 5 – GESTIONE DEL TERRITORIO E DELLE ACQUE", "Art. 28 – Indirizzi e criteri per gli interventi di compatibilità idraulica o in prossimità di corsi d'acqua demaniali" (testo vigente confermato a pag. 31).

La numerazione degli interventi (singole variazioni localizzate) è ripresa nella mappa in calce, comprensiva di legenda, che rappresenta l'insieme degli effettivi interventi di variante sulla carta riepilogativa delle caratteristiche idrogeologiche e delle fragilità idrauliche, con evidenza tematica di quelli per i quali è stata sviluppata specifica scheda computazionale.

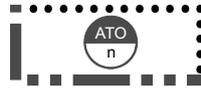
Completano il presente documento la due schede elaborate, lo sviluppo delle metodologie e dei parametri calcolati e le autocertificazioni di rito.





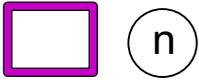


Confine comunale

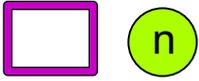


Limiti degli Ambiti Territoriali Omogenei di P.A.T. con relativa numerazione

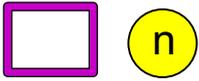
INTERVENTI DI "VARIANTE CARTOGRAFICA 2021" AL PIANO DEGLI INTERVENTI



Nessuna variazione della capacità di invaso o intervento migliorativo



Trascurabile impermeabilizzazione potenziale (sup. < 0.1 ha)



Modesta impermeabilizzazione potenziale (0.1 ha < sup. < 1 ha)

IDROLOGIA DI SUPERFICIE



Limite di bacino idrografico e spartiacque locali



Corso d'acqua



Sorgente



Opera di captazione di sorgente e relativa fascia di rispetto



Area soggetta a inondazioni periodiche

ACQUE SOTTERRANEE

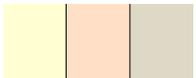


Pozzo freatico



Pozzo freatico e relativa fascia di rispetto

PERMEABILITÀ DEI TERRENI



Terreni molto permeabili
($K > 1$ cm/s)

Terreni mediamente permeabili
($K = 1 \div 10^{-4}$ cm/s)

Terreni poco permeabili
($K = 10^{-4} \div 10^{-6}$ cm/s)

AREE SOGGETTE A DISSESTO IDROGEOLOGICO



Area soggetta a debris-flow



Area soggetta ad erosione



Area esondabile o a ristagno idrico



Area di cava e discarica

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME BRENTA-BACCHIGLIONE



Pericolosità Geologica
P1 - moderata P2 - media
P3 - elevata P4 - molto elevata



Zone di attenzione geologica

Descrizione

In Contra' Pria, previsione di un nuovo parcheggio pubblico di supporto alla frequentazione turistica.

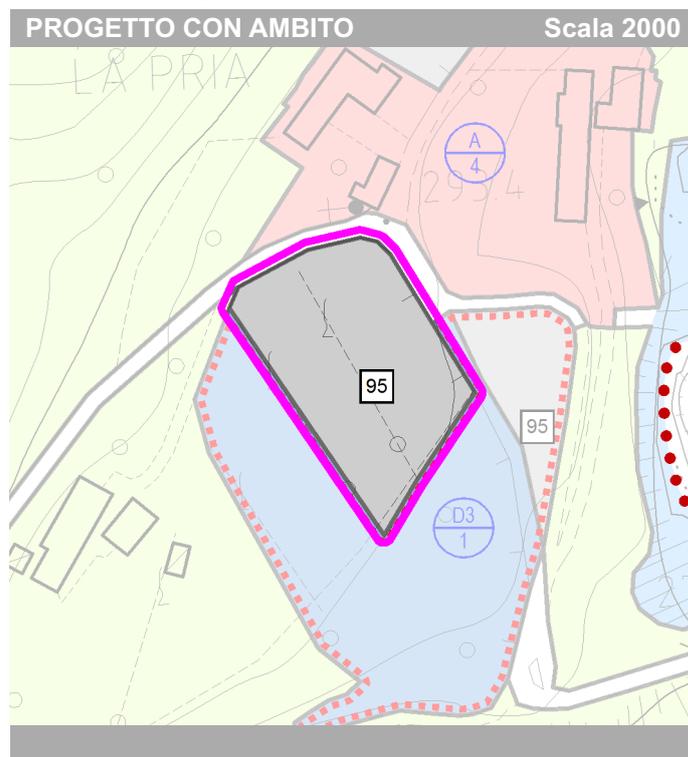
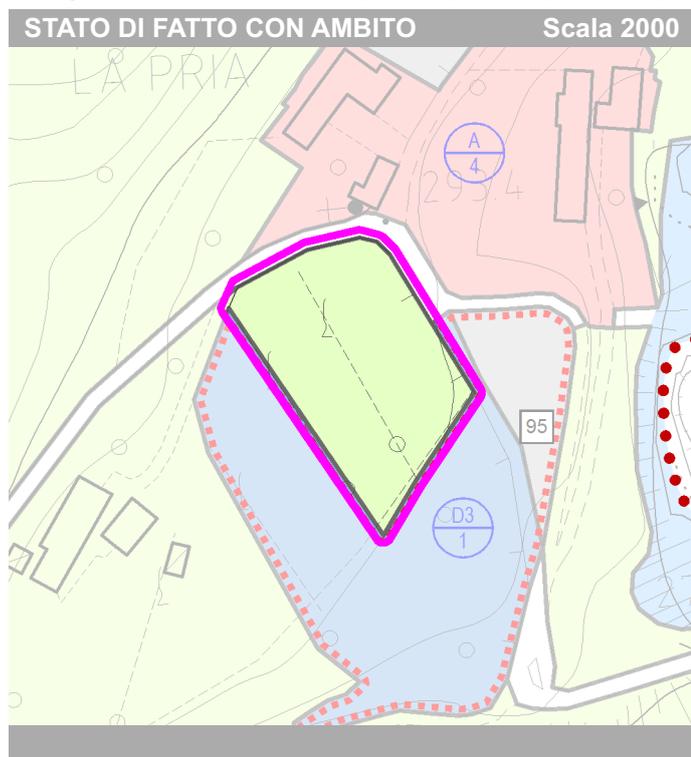
Classe di Intervento		MODESTA impermeabilizzazione potenziale (0.1 ha < sup. < 1 ha)	
Uso del suolo corrente		Uso del suolo futuro	
agricolo		parcheggio pubblico con fondo semi-permeabile	
		Sup. (ha)	
		0.2676	
		Totale area intervento (ha)	
		0.2676	
Coefficiente di deflusso		0.60	
Permeabilità del terreno		Mediamente permeabile ($K = 1 \div 10^{-4}$ cm/s)	
Livello della falda dal p.c. (ml)		-	
Corpo recettore afferente		-	
Distanza dal corpo recettore (ml)		-	
Ente di competenza		Genio Civile Vicenza - Servizio Forestale Regionale	
Quota media ambito intervento (m s.l.m.)		293	Zona altimetrica
			Collina
Portata unitaria ammessa allo scarico 5 l/sha			
Tempo di ritorno 50 anni		Tempo di ritorno 100 anni	
Volume di laminazione (mc)	Volume di laminazione/ettaro (mc/ha)	Volume di laminazione (mc)	Volume di laminazione/ettaro (mc/ha)
187	699	214	800
Portata unitaria ammessa allo scarico 10 l/sha			
Tempo di ritorno 50 anni		Tempo di ritorno 100 anni	
Volume di laminazione (mc)	Volume di laminazione/ettaro (mc/ha)	Volume di laminazione (mc)	Volume di laminazione/ettaro (mc/ha)
131	490	150	561

Intervento di mitigazione

Il PI rimanda alla fase attuativa la definizione del progetto di opera pubblica, che sarà oggetto di specifiche valutazioni in sede autorizzativa, per cui non si dispone di informazioni sufficienti a definire la puntuale localizzazione delle misure compensative e il loro dettaglio progettuale. L'area dovrà avere caratteristiche di semi-permeabilità.

Si propone la realizzazione di opere di mitigazione per infiltrazione, subordinate ad analisi in situ sull'effettiva permeabilità del terreno.

In ogni caso dovrà essere acquisito specifico parere da parte dell'Autorità competente.



Descrizione

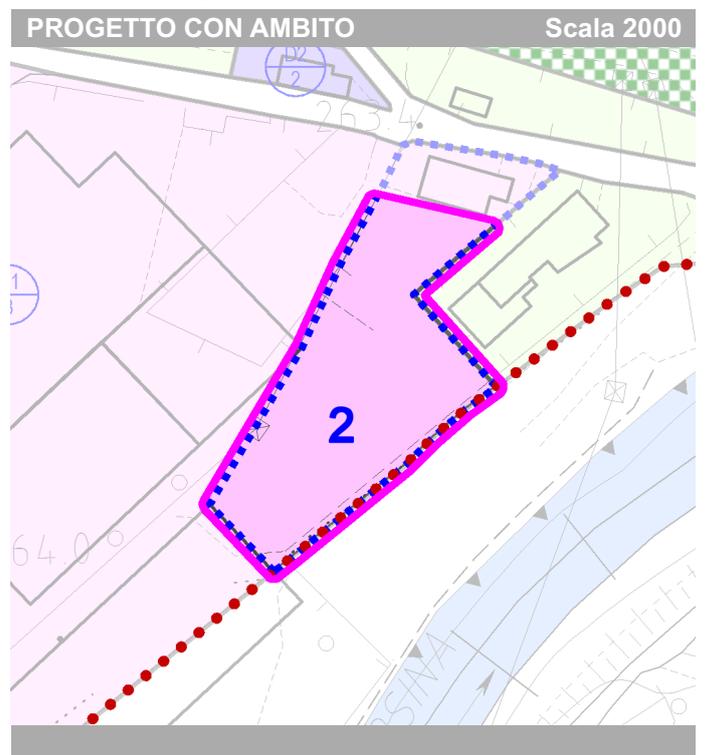
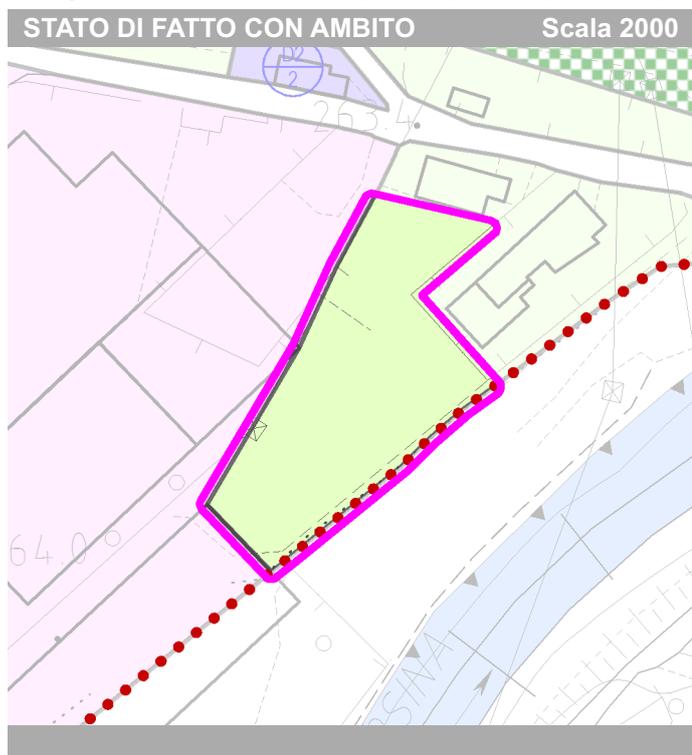
In via Cartiera di Mezzo, con accordo pubblico-privato n. 2, estensione della zona D1/3 al confine con il Comune di Velo d'Astico a consentire una più agevole gestione delle funzioni di servizio dell'attività esistente.

Classe di Intervento		MODESTA impermeabilizzazione potenziale (0.1 ha < sup. < 1 ha)					
Uso del suolo corrente		Uso del suolo futuro		Sup. (ha)			
agricolo		viabilità/piazzali (impermeabile)		0.2180			
agricolo		parcheggio nord con fondo semi-permeabile		0.0470			
agricolo		aree verdi (permeabile)		0.0770			
Totale area intervento (ha)				0.3420			
Coefficiente di deflusso				0.70			
Permeabilità del terreno				Molto permeabile (K > 1 cm/s)			
Livello della falda dal p.c. (ml)				-			
Corpo recettore afferente				-			
Distanza dal corpo recettore (ml)				-			
Ente di competenza		Genio Civile Vicenza - Servizio Forestale Regionale					
Quota media ambito intervento (m s.l.m.)		265	Zona altimetrica				
			Collina				
Portata unitaria ammessa allo scarico 5 l/sha				Portata unitaria ammessa allo scarico 10 l/sha			
Tempo di ritorno 50 anni		Tempo di ritorno 100 anni		Tempo di ritorno 50 anni		Tempo di ritorno 100 anni	
Volume di laminazione (mc)	Volume di laminazione/ettaro (mc/ha)	Volume di laminazione (mc)	Volume di laminazione/ettaro (mc/ha)	Volume di laminazione (mc)	Volume di laminazione/ettaro (mc/ha)	Volume di laminazione (mc)	Volume di laminazione/ettaro (mc/ha)
303	886	346	1012	211	617	243	711

Intervento di mitigazione

Non si dispone di informazioni sufficienti a definire la puntuale localizzazione delle misure compensative e il loro dettaglio progettuale. Trattandosi di ambito a servizio di attività già presente, si propone la realizzazione di un bacino di laminazione interrato, superficiale e/o tramite sovradimensionamento delle tubazioni in grado di contenere l'ondata di piena e di indirizzarla poi, con una limitazione della portata di scarico, al sistema di smaltimento delle acque meteoriche dell'insediamento produttivo esistente.

In ogni caso dovrà essere acquisito specifico parere da parte dell'Autorità competente.



1. PARAMETRI IDRAULICI DI DIMENSIONAMENTO

1.1. Tempo di Ritorno

Il tempo di ritorno rappresenta uno dei parametri fondamentali per il dimensionamento delle opere idrauliche. Tale parametro esprime il numero medio di osservazioni (o numero di anni) necessarie affinché un dato evento si verifichi. Pertanto, anziché parlare di probabilità che la portata d'acqua di un dato condotto ecceda la soglia di allarme, si privilegia il concetto che dopo un tempo medio, il tempo di ritorno, la portata d'acqua eccede il livello di soglia. Un tempo di ritorno più lungo indica cioè un evento più raro, perciò di notevole intensità. Chiaramente, corrispondendo maggiori portate a più grandi tempi di ritorno, il parametro "tempo di ritorno" influisce in misura notevole sulla determinazione della portata massima.

Nel presente documento la stima dei volumi di invaso è calcolata con riferimento a tempi di ritorno di 50 e 100 anni (in quanto gli interventi ricadono in territorio di collina).

1.2. Precipitazioni e Curva di possibilità pluviometrica

Lo studio delle precipitazioni è di fondamentale importanza per i progetti in quanto da esse dipendono le disponibilità idriche superficiali e sotterranee. Da esse dipendono i deflussi e i livelli dei corsi d'acqua, i volumi idrici disponibili, i livelli degli invasi naturali e delle falde, e, in particolare le portate di piena e di magra. Le precipitazioni devono essere misurate con una rete di stazioni opportunamente distribuite nel territorio.

I dati raccolti devono poi essere elaborati statisticamente e probabilisticamente per poter individuare la distribuzione spaziale e temporale dei valori delle precipitazioni e i probabili valori futuri di notevole intensità. I più importanti dati, normalmente raccolti nelle reti pluviometriche dei vari servizi idrologici nazionali e internazionali, riguardano le precipitazioni giornaliere misurate ogni 24 ore e le registrazioni continue. Da queste registrazioni continue vengono ricavate le precipitazioni di notevole intensità di varia durata.

Elaborando statisticamente i valori delle precipitazioni giornaliere vengono ricavati, per il periodo di osservazione, i valori medi, minimi e massimi giornalieri, mensili e annuali nelle stazioni della rete.

Elaborando probabilisticamente i valori delle precipitazioni di notevole intensità si ricavano le relazioni che permettono di formulare previsioni sui valori particolarmente intensi, in funzione della durata dell'evento e per un prefissato tempo di ritorno.

Il carattere estremamente complesso del fenomeno meteorologico, le incertezze relative ai meccanismi che regolano molti di essi e l'enorme mole di informazioni necessarie alla definizione delle condizioni al contorno rende lo studio soggetto a valutazioni e analisi attente dei dati ottenuti in funzione del livello di intervento. Uno strumento fondamentale nell'analisi delle precipitazioni è rappresentato dalle relazioni interconnesse tra le altezze di pioggia massime annuali e la durata degli eventi che sono indicate come curve di possibilità pluviometriche.

Tali curve si costruiscono individuando anno per anno l'altezza massima di precipitazione corrispondente ad una durata specifica. Lo studio delle precipitazioni intense e di durata inferiore a 24 ore è molto importante per la progettazione delle opere idrauliche, interessando direttamente il valore della portata di piena e quindi il dimensionamento dell'opera stessa.

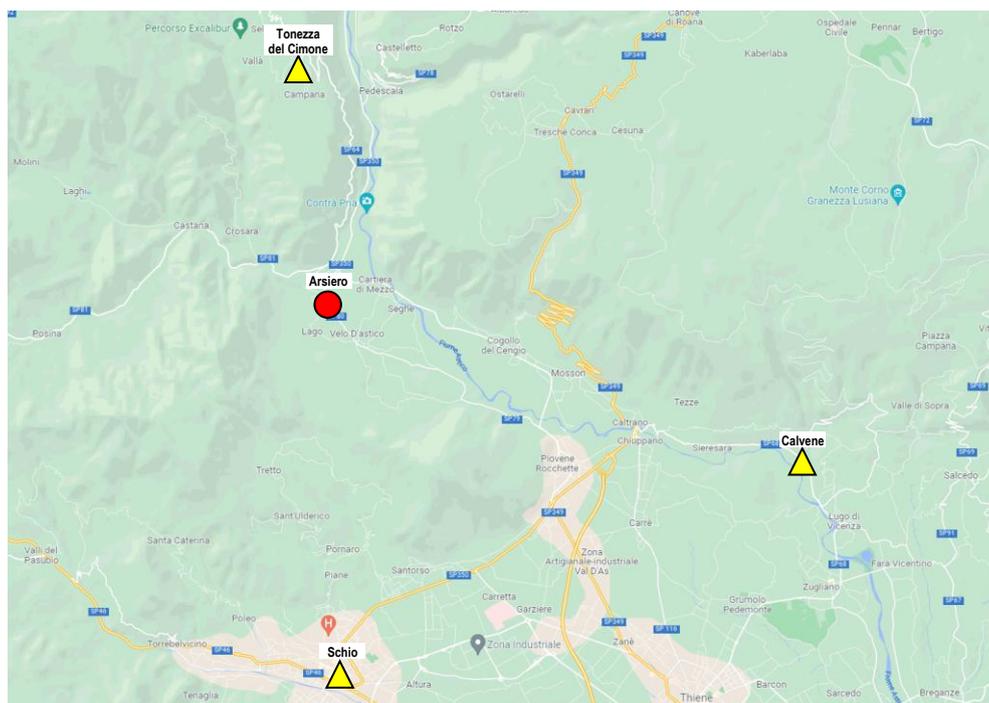
Per il calcolo della portata di piena è importante ricercare la massima precipitazione h_{max} (mm) che può avvenire per un determinato tempo di ritorno Tr (anni) e per una durata pari al tempo di corrivazione o concentrazione tc (ore). Va specificato che tc è il parametro maggiormente utilizzato per caratterizzare la risposta di un bacino ad un evento di pioggia. Questo può essere definito come il tempo impiegato da una goccia di pioggia caduta nel punto idraulicamente più lontano per raggiungere la sezione di chiusura scorrendo sempre sulla superficie.

La distribuzione utilizzata per l'interpretazione dei valori massimi di un campione, come precipitazioni intense di assegnata durata, è la distribuzione di Gumbel.

Le misure più recenti da elaborare per determinare le curve di possibilità climatica provengono dalla rete di telemisura gestita dall'ARPAV, che essendo di recente costituzione ha il limite di mettere a disposizione una popolazione ristretta di dati. Per avere a disposizione una serie storica più significativa, seppure meno attuale, si possono considerare le stazioni di pluviografi del Servizio Idrografico Nazionale, costituite tra il 1910 ed il 1920, che mettono a disposizione misure degli eventi intensi fino al 1995 circa.

Dall'analisi dei dati disponibili per le stazioni del Servizio Idrografico Nazionale e del Centro Meteorologico ARPAV presenti nelle vicinanze del territorio comunale, relativi a durate di eventi tra 1 e 24 ore, è emerso un andamento comune delle precipitazioni misurate nelle postazioni Calvene (201 m s.l.m.), Schio (234 m s.l.m.) e Tonezza del Cimone (935 m s.l.m.).

Sulla base di questa considerazione si adotta una curva elaborata applicando il *metodo dei piani inclinati* alle stazioni del Servizio Idrografico Nazionale di **Calvene**, **Schio** e **Tonezza del Cimone**. Il metodo dei piani inclinati suddivide il piano in triangoli con i vertici nelle stazioni pluviometriche e ipotizza che l'altezza di pioggia vari linearmente sul triangolo, con ai vertici i valori misurati nelle stazioni (stessa metodologia utilizzata nella Valutazione di Compatibilità Idraulica di PAT).



Dai dati campione N forniti dal Servizio Idrografico Nazionale relativi alle stazioni di Calvene, Schio e Tonezza del Cimone per eventi di durata inferiore le 24 ore di altezze di precipitazione si ha:

medie campionarie:
$$E[H(t)] = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N H(t)$$

deviazioni standard campionarie:

$$\sqrt{\text{VAR}[H(t)]} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N \{(H(t) - E[H(d)])\}^2}$$

dei parametri della distribuzione di probabilità di Gumbel:

$$\alpha(t) = \sqrt{6} \cdot \sqrt{\frac{\text{Var}[H(d)]}{\pi}}$$

$$u(t) = E[H(t)] - 0.5722 \cdot \alpha(t)$$

ed i valori generati delle altezze di precipitazioni per un periodo di $T = T_r$:

$$h_T(t) = u(t) - \alpha(t) \cdot \log \cdot \log \left[\frac{T}{T-1} \right]$$

logaritmo in base e.

Il coefficiente a e l'esponente n della curva di possibilità pluviometrica $h(t) = a \cdot t^n$ possono essere calcolati attraverso una regressione lineare della variabile $y = \log h(t)$ sulla variabile $x = \log t$, secondo il metodo lineare:

$$\log h(t) = \log a + n \log t$$

il quale soddisfa la formula generale $y = A + Bx$ con $A = \log a$ e $B = n$.

Calcolate le grandezze $S = N$

$$S_x = \sum_{i=1}^N x_i \quad S_y = \sum_{i=1}^N y_i \quad S_{xx} = \sum_{i=1}^N x_i^2 \quad S_{xy} = \sum_{i=1}^N x_i \cdot y_i$$

il modello lineare che rende minima la somma degli scarti quadratici $(y_i - A - Bx_i)^2$ con $(i = 1, 2, 3, \dots, N)$ è quello caratterizzato dai parametri:

$$A = \frac{S_{xx} \cdot S_y - S_x \cdot S_{xy}}{S \cdot S_{xx} - (S_x)^2}$$

$$B = \frac{S \cdot S_{xy} - S_x \cdot S_y}{S \cdot S_{xx} - (S_x)^2}$$

da cui si ottiene a ritroso $a = e^A$ e $n = B$.

Le curve di possibilità pluviometrica cercate risultano pertanto $h(t) = a \cdot t^n$ e forniscono le altezze di precipitazione in millimetri per un'assegnata durata t in ore e per un tempo di ritorno Tr :

Stazione	Quota m s.l.m.	Curva di possibilità pluviometrica Tr = 50 anni	Curva di possibilità pluviometrica Tr = 100 anni	Fonte dei dati
Calvene	201	$h = 60,94 t^{0,262}$	$h = 67,25 t^{0,259}$	Servizio Idrografico Nazionale
Schio	234	$h = 56,67 t^{0,338}$	$h = 61,91 t^{0,335}$	Servizio Idrografico Nazionale
Tonezza del Cimone	935	$h = 70,11 t^{0,359}$	$h = 77,78 t^{0,356}$	Servizio Idrografico Nazionale

Nella seguente tabella è riportata la curva di possibilità pluviometrica ottenuta applicando il metodo dei piani inclinati alle precedenti stazioni (in recepimento della metodologia della Valutazione di Compatibilità Idraulica già approntata per il PAT):

Curva di possibilità pluviometrica Tr = 50 anni	Curva di possibilità pluviometrica Tr = 100 anni
$h = 64,40 t^{0,338}$	$h = 71,04 t^{0,335}$

1.3. Coefficiente di deflusso

Il deflusso superficiale che si presenta in corrispondenza di una generica sezione di chiusura del bacino rappresenta solo una parte della precipitazione complessiva che affluisce al bacino idrografico, in quanto parte di esso ritorna nell'atmosfera sotto forma di vapore o segue un percorso sotterraneo.

La portata meteorica netta $Q(t)$ che affluisce alla rete di ricezione è inferiore perché una parte dell'acqua evapora, viene intercettata o trattenuta dal suolo, riempie piccole cavità e soprattutto penetra per infiltrazione nel terreno. Per quantificare quantitativamente le perdite si utilizza il cosiddetto coefficiente di afflusso φ (detto anche di assorbimento), che varia da 0 a 1: il valore 0 idealmente caratterizza una superficie infinitamente permeabile che non permette il deflusso superficiale, il valore unitario rappresenta la situazione di superficie impermeabile in cui l'infiltrazione è nulla. La determinazione di tale coefficiente è affetta da notevoli incertezze, infatti, nella definizione di tale coefficiente, entrano in gioco i seguenti fattori:

- durata della pioggia ed estensione del bacino;
- pendenza dei versanti, dei rami secondari e dell'asta principale costituenti la rete di drenaggio;
- grado di copertura vegetale dei versanti;
- grado di laminazione della rete idrografica;
- coefficiente di permeabilità dei litotipi interessati dai fenomeni di filtrazione durante l'evento meteorico;
- evapotraspirazione;
- grado d'imbibizione dei terreni nel periodo immediatamente precedente all'evento che produce la massima portata.

La precedente lista, esemplificativa di alcuni dei vari fattori che contribuiscono alla formazione della portata defluente, mostra chiaramente quanto incerto può essere il valore del coefficiente di afflusso. Esso può assumere valori compresi tra 0,10 e 0,90, i valori più bassi corrispondenti, per esempio, a zone pianeggianti costituite da ammassi ghiaiosi altamente permeabili ed i più alti attribuibili a zone pendenti impermeabili con bassa densità di copertura vegetale e pavimentazioni asfaltate.

Per la determinazione del coefficiente di afflusso φ , che definisce la parte di precipitazione che giunge in rete, è necessario conoscere le caratteristiche del bacino scolante considerato.

Di seguito si riportano i coefficienti di deflusso previsti dalla D.G.R. n. 2948/2009.

Superficie scolante	ϕ
Aree agricole	0,10
Aree verdi	0,20
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti, strade in terra battuta e stabilizzato)	0,60
Superfici impermeabili (coperture, viabilità)	0,90

Coefficienti di deflusso indicati dalla DGR n. 2948/2009

Il *coefficiente di deflusso* per la tipologia d'intervento prevista è stato determinato applicando la media ponderata agli usi stimati utilizzando i coefficienti indicati dalla delibera. Si è proceduto quindi calcolando il coefficiente di deflusso equivalente, ovvero un coefficiente di afflusso calcolato come media ponderata sulle aree:

$$\varphi = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i S_i}{S_{tot}}$$

INTERVENTO N. 1sud - Parcheggio pubblico di supporto alla frequentazione turistica			
Tipo area	Sup. S (mq)	φ	Sup. S x φ (mq)
Aree agricole	0	0,10	0,0
Aree verdi	0	0,20	0,0
Sup. semi-permeabili	2 676	0,60	1 605,6
Sup. impermeabili	0	0,90	0,0
TOTALE	2 676	0,60	1 605,6

INTERVENTO N. 6 - Ampliamento zona prod. D1/3 a servizio dell'attività esistente			
Tipo area	Sup. S (mq)	φ	Sup. S x φ (mq)
Aree agricole	0	0,10	0,0
Aree verdi	770	0,20	154,0
Sup. semi-permeabili	470	0,60	282,0
Sup. impermeabili	2 180	0,90	1 962,0
TOTALE	3 420	0,70	2 398,0

1.4. Tempo di corrivazione

In termini generali, il tempo di corrivazione si può definire ed associare ad ogni punto del bacino: è il tempo impiegato da una goccia d'acqua che cade in quel punto per raggiungere la sezione di chiusura del bacino. In via semplificata, questo tempo viene considerato una costante dipendente solo dal punto e non dalle condizioni di moto che possono variare da un evento di pioggia all'altro (particolarmente in base alle caratteristiche del suolo e dell'evento di pioggia). Sullo schema concettuale della corrivazione si basa il metodo cinematico o metodo della corrivazione per la stima delle portate di piena. Le ipotesi che si fanno sul tempo di corrivazione sono le seguenti:

- ogni singola goccia di pioggia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile che dipende unicamente dalla posizione del punto in cui essa è caduta;
- la velocità della singola goccia non è influenzata dalla presenza di altre gocce, cioè ognuna di esse scorre indipendentemente dalle altre; in realtà sappiamo che la velocità dell'acqua lungo un pendio o in un alveo dipende, oltre che dalle caratteristiche della superficie bagnata anche dal tirante idrico; ne consegue che in uno stesso bacino si possono avere valori diversi dei tempi di corrivazione sia in dipendenza delle caratteristiche del suolo sia anche durante la stessa precipitazione in funzione della durata e dell'intensità dell'evento;
- la portata defluente si ottiene sommando tra loro le portate elementari provenienti dalle singole aree del bacino che si presentano allo stesso istante alla sezione di chiusura.

Il tempo di corrivazione è stato stimato facendo riferimento a studi svolti presso il Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti, 1996) che determina una stima del tempo di accesso in rete a mezzo del condotto equivalente. Per bacini urbani il tempo di corrivazione t_c può essere stimato, in prima approssimazione, come somma di una componente di accesso alla rete t_a che rappresenta il tempo impiegato dalla particella d'acqua per giungere alla più vicina canalizzazione della rete scorrendo in superficie, e dal tempo di rete t_r necessario a transitare attraverso i canali della rete di drenaggio fino alla sezione di chiusura.

$$t_c = t_a + t_r$$

Il tempo t_a varia da 5 a 15 minuti con il diminuire della pendenza superficiale. La velocità in rete, che per evitare problemi di deposito ed erosione deve essere compresa tra 0,5 e 4 m/s, è responsabile invece del tempo di rete t_r . Per ogni intervento, non essendo disponibile in questa fase di pianificazione il dettaglio progettuale dei piani d'intervento, si è ipotizzato il tracciato planimetrico di drenaggio più svantaggioso, assumendo t_a e velocità di progetto funzione dell'altimetria.

Per quanto riguarda la configurazione di progetto si è pertanto determinato un tempo di corrivazione pari a 15 minuti (0,25 ore).

1.5. Coefficiente udometrico per portata allo scarico

Il parametro di riferimento che descrive la risposta idrologica di un terreno in termini di trasformazione degli afflussi (piogge) in deflussi (portate) è detto “coefficiente udometrico” o “contributo specifico di piena” e si esprime usualmente in $l/(s*ha)$ (litri al secondo per ettaro). La trasformazione d’uso del suolo introdotta dalle nuove urbanizzazioni implica l’aumento del coefficiente udometrico u , con il conseguente aumento della portata scaricata nei corpi idrici ricettori; per mantenere inalterato il contributo specifico dell’area d’intervento, risulta necessario formare volumi d’invaso (superficiale o profondo) che consentano di ridurre ragionevolmente le portate in uscita durante gli eventi di meteorici. Il calcolo dei volumi d’invaso necessari a tal fine, si effettua considerando costante il valore della portata in uscita $Qu = uS$ dal bacino, posto pari a quello che si stima essere prodotto dalle superfici scolanti, prima che ne venga modificata la destinazione d’uso.

Si assumono i valori pari a $u = 5 l/(s*ha)$ e $u = 10 l/(s*ha)$.

2. CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO

La consistenza dei volumi di invaso compensativa è stata calcolata considerando le portate di scarico pari a **5 l/(s*ha)** e **10 l/(s*ha)** per Tempi di ritorno di **50** e **100 anni**. La metodologia adottata per la stima dei nuovi carichi idraulici prodotti dalle nuove urbanizzazioni è il *metodo cinematico*.

2.1. Il metodo cinematico

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

- ietogramma netto di pioggia a intensità costante (ietogramma rettangolare);
- curva aree tempi lineare;
- svuotamento della vasca a portata costante pari a Q_u (laminazione ottimale).

Sotto queste ipotesi si può scrivere l'espressione del volume W invasato nella vasca in funzione della durata della pioggia θ_w , del tempo di corrivazione del bacino t_c , della portata uscente massima dalla vasca Q_u , del coefficiente di afflusso φ , dell'area del bacino S e dei parametri a e n della curva di possibilità pluviometrica. Per il drenaggio urbano si assume il coefficiente di deflusso costante e pari a quello di un ora di precipitazione. Per durate di pioggia inferiore all'ora si usa il valore $4/3 n$.

I volumi di accumulo sono stati stimati utilizzando la formula di *Alfonsi - Orsi*:

$$W = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{1-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$$

dove:

W volume della vasca [mc]

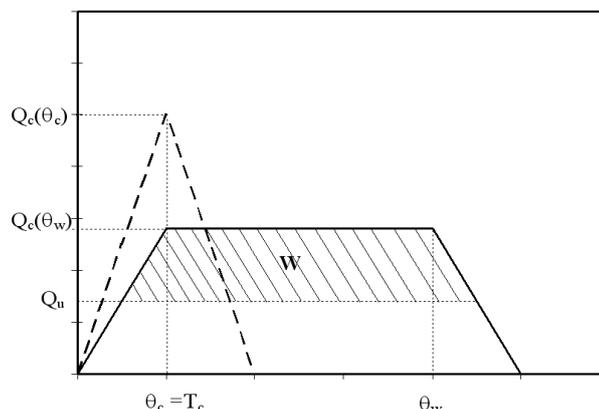
S superficie del bacino scolante[ha]

θ_w durata critica della precipitazione [h]

t_c tempo di corrivazione [h]

Q_u portata in uscita [l/s]

a, n parametri della curva di possibilità pluviometrica.



Determinazione dell'evento critico per la vasca con il modello cinematico

In questo caso la durata di precipitazione da considerare è quella critica per l'accumulo di progetto; tale durata θ_w si determina risolvendo la seguente equazione:

$$2.75 \cdot n \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0.36 \cdot \frac{(1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - Q_u = 0$$

Se si considerano per le varie grandezze le unità di misura solitamente utilizzate nella pratica, ossia: W in mc, S in ha, a in mm/ora, θ_w in ore, t_c in ore, Q_u in l/s, si inserisce il valore trovato nella equazione di Alfonsi - Orsi precedentemente scritta ottenendo i valori di capacità di accumulo.

Nelle tabelle successive si riportano i risultati finali del calcolo dei volumi per **tempi di ritorno di 50 e 100 anni** con evidenza dei volumi di compenso da adottare:

Interv. (N)	ATO (N)	Tipologia intervento	Sup. trasf. (mq)	φ	Tr (anni)	W (mc)	W per ettaro (mc/ha)
1sud	2/2	Parcheggio pubblico di supporto alla frequentazione turistica	2 676	0,60	50	187 (calcolato) 115 (minimo PAT)	699 (calcolato) 430 (minimo PAT)
					100	214 (calcolato) 129 (minimo PAT)	800 (calcolato) 480 (minimo PAT)
6	3/1	Ampliamento zona produttiva D1/3 a servizio dell'attività esistente	3 420	0,70	50	303 (calcolato) 154 (minimo PAT)	886 (calcolato) 450 (minimo PAT)
					100	346 (calcolato) 171 (minimo PAT)	1 012 (calcolato) 500 (minimo PAT)

Volumi di compenso DA ADOTTARE per la laminazione dei nuovi carichi idraulici, considerando una concessione di scarico pari a **5 l/(s*ha)**.

Interv. (N)	ATO (N)	Tipologia intervento	Sup. trasf. (mq)	φ	Tr (anni)	W (mc)	W per ettaro (mc/ha)
1sud	2/2	Parcheggio pubblico di supporto alla frequentazione turistica	2 676	0,60	50	131 (calcolato) 115 (minimo PAT)	490 (calcolato) 430 (minimo PAT)
					100	150 (calcolato) 129 (minimo PAT)	561 (calcolato) 480 (minimo PAT)
6	3/1	Ampliamento zona produttiva D1/3 a servizio dell'attività esistente	3 420	0,70	50	211 (calcolato) 154 (minimo PAT)	617 (calcolato) 450 (minimo PAT)
					100	243 (calcolato) 171 (minimo PAT)	711 (calcolato) 500 (minimo PAT)

Volume di compenso DA ADOTTARE per la laminazione dei nuovi carichi idraulici, considerando una concessione di scarico pari a **10 l/(s*ha)**.

INTERVENTO N. 1sud - Parcheggio pubblici di supporto alla frequentazione turistica**Tempo di ritorno 50 anni****INPUT**

Portata massima concessa allo scarico, per ettaro		(l/s*ha)	5.00
Superficie trasformazione	S	(ha)	0.2676
Coefficiente curva di possibilità pluviometrica	a	(mm/ora)	64.40
Esponente curva di possibilità pluviometrica	n		0.338
Tempo di corrivazione del bacino scolante	tc	(ore)	0.25
Coefficiente di deflusso futuro	φ		0.60
Tempo di ritorno		(anni)	50

OUTPUT

Portata critica	Qc	(l/s)	71.91
Portata massima allo scarico	Qu	(l/s)	1.34
Risoluzione analitica del valore del tempo di pioggia critica:			
$2.75 \cdot n \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0.36 \cdot \frac{(1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - Q_u = 0$			
Durata di pioggia critica	θw	(ore)	19.74
Calcolo analitico del volume di laminazione:			
$W = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{1-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$			
Volume di laminazione <u>calcolato</u>	W	(mc)	187
Volume di laminazione <u>minimo ammesso</u>	W	(mc)	115
Volume di laminazione per ettaro <u>calcolato</u>	W/ha	(mc/ha)	699
Volume di laminazione per ettaro <u>minimo ammesso</u>	W/ha	(mc/ha)	430

NELLE CELLE CON SFONDO GIALLO I VALORI DA ADOTTARE**INPUT**

Portata massima concessa allo scarico, per ettaro		(l/s*ha)	10.00
Superficie trasformazione	S	(ha)	0.2676
Coefficiente curva di possibilità pluviometrica	a	(mm/ora)	64.40
Esponente curva di possibilità pluviometrica	n		0.338
Tempo di corrivazione del bacino scolante	tc	(ore)	0.25
Coefficiente di deflusso futuro	φ		0.60
Tempo di ritorno		(anni)	50

OUTPUT

Portata critica	Qc	(l/s)	71.91
Portata massima allo scarico	Qu	(l/s)	2.68
Risoluzione analitica del valore del tempo di pioggia critica:			
$2.75 \cdot n \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0.36 \cdot \frac{(1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - Q_u = 0$			
Durata di pioggia critica	θw	(ore)	6.98
Calcolo analitico del volume di laminazione:			
$W = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{1-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$			
Volume di laminazione <u>calcolato</u>	W	(mc)	131
Volume di laminazione <u>minimo ammesso</u>	W	(mc)	115
Volume di laminazione per ettaro <u>calcolato</u>	W/ha	(mc/ha)	490
Volume di laminazione per ettaro <u>minimo ammesso</u>	W/ha	(mc/ha)	430

NELLE CELLE CON SFONDO ARANCIONE I VALORI DA ADOTTARE

INTERVENTO N. 1sud - Parcheggio pubblici di supporto alla frequentazione turistica**Tempo di ritorno 100 anni****INPUT**

Portata massima concessa allo scarico, per ettaro		(l/s*ha)	5.00
Superficie trasformazione	S	(ha)	0.2676
Coefficiente curva di possibilità pluviometrica	a	(mm/ora)	71.04
Esponente curva di possibilità pluviometrica	n		0.335
Tempo di corrivazione del bacino scolante	tc	(ore)	0.25
Coefficiente di deflusso futuro	φ		0.60
Tempo di ritorno		(anni)	100

OUTPUT

Portata critica	Qc	(l/s)	79.65
Portata massima allo scarico	Qu	(l/s)	1.34
Risoluzione analitica del valore del tempo di pioggia critica:			
$2.75 \cdot n \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0.36 \cdot \frac{(1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - Q_u = 0$			
Durata di pioggia critica	θw	(ore)	22.26
Calcolo analitico del volume di laminazione:			
$W = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{1-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$			
Volume di laminazione <u>calcolato</u>	W	(mc)	214
Volume di laminazione <u>minimo ammesso</u>	W	(mc)	129
Volume di laminazione per ettaro <u>calcolato</u>	W/ha	(mc/ha)	800
Volume di laminazione per ettaro <u>minimo ammesso</u>	W/ha	(mc/ha)	480

NELLE CELLE CON SFONDO GIALLO I VALORI DA ADOTTARE**INPUT**

Portata massima concessa allo scarico, per ettaro		(l/s*ha)	10.00
Superficie trasformazione	S	(ha)	0.2676
Coefficiente curva di possibilità pluviometrica	a	(mm/ora)	71.04
Esponente curva di possibilità pluviometrica	n		0.335
Tempo di corrivazione del bacino scolante	tc	(ore)	0.25
Coefficiente di deflusso futuro	φ		0.60
Tempo di ritorno		(anni)	100

OUTPUT

Portata critica	Qc	(l/s)	79.65
Portata massima allo scarico	Qu	(l/s)	2.68
Risoluzione analitica del valore del tempo di pioggia critica:			
$2.75 \cdot n \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0.36 \cdot \frac{(1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - Q_u = 0$			
Durata di pioggia critica	θw	(ore)	7.91
Calcolo analitico del volume di laminazione:			
$W = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{1-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$			
Volume di laminazione <u>calcolato</u>	W	(mc)	150
Volume di laminazione <u>minimo ammesso</u>	W	(mc)	129
Volume di laminazione per ettaro <u>calcolato</u>	W/ha	(mc/ha)	561
Volume di laminazione per ettaro <u>minimo ammesso</u>	W/ha	(mc/ha)	480

NELLE CELLE CON SFONDO ARANCIONE I VALORI DA ADOTTARE

INTERVENTO N. 6 - Ampliamento zona produttiva D1/3a servizio dell'attività esistente**Tempo di ritorno 50 anni****INPUT**

Portata massima concessa allo scarico, per ettaro		(l/s*ha)	5.00
Superficie trasformazione	S	(ha)	0.3420
Coefficiente curva di possibilità pluviometrica	a	(mm/ora)	64.40
Esponente curva di possibilità pluviometrica	n		0.338
Tempo di corrivazione del bacino scolante	tc	(ore)	0.25
Coefficiente di deflusso futuro	φ		0.70
Tempo di ritorno		(anni)	50

OUTPUT

Portata critica	Qc	(l/s)	107.22
Portata massima allo scarico	Qu	(l/s)	1.71
Risoluzione analitica del valore del tempo di pioggia critica:			
$2.75 \cdot n \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0.36 \cdot \frac{(1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - Q_u = 0$			
Durata di pioggia critica	θw	(ore)	24.90
Calcolo analitico del volume di laminazione:			
$W = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{1-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$			
Volume di laminazione <u>calcolato</u>	W	(mc)	303
Volume di laminazione <u>minimo ammesso</u>	W	(mc)	154
Volume di laminazione per ettaro <u>calcolato</u>	W/ha	(mc/ha)	886
Volume di laminazione per ettaro <u>minimo ammesso</u>	W/ha	(mc/ha)	450

NELLE CELLE CON SFONDO GIALLO I VALORI DA ADOTTARE**INPUT**

Portata massima concessa allo scarico, per ettaro		(l/s*ha)	10.00
Superficie trasformazione	S	(ha)	0.3420
Coefficiente curva di possibilità pluviometrica	a	(mm/ora)	64.40
Esponente curva di possibilità pluviometrica	n		0.338
Tempo di corrivazione del bacino scolante	tc	(ore)	0.25
Coefficiente di deflusso futuro	φ		0.70
Tempo di ritorno		(anni)	50

OUTPUT

Portata critica	Qc	(l/s)	107.22
Portata massima allo scarico	Qu	(l/s)	3.42
Risoluzione analitica del valore del tempo di pioggia critica:			
$2.75 \cdot n \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0.36 \cdot \frac{(1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - Q_u = 0$			
Durata di pioggia critica	θw	(ore)	8.79
Calcolo analitico del volume di laminazione:			
$W = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{1-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$			
Volume di laminazione <u>calcolato</u>	W	(mc)	211
Volume di laminazione <u>minimo ammesso</u>	W	(mc)	154
Volume di laminazione per ettaro <u>calcolato</u>	W/ha	(mc/ha)	617
Volume di laminazione per ettaro <u>minimo ammesso</u>	W/ha	(mc/ha)	450

NELLE CELLE CON SFONDO ARANCIONE I VALORI DA ADOTTARE

INTERVENTO N. 6 - Ampliamento zona produttiva D1/3a servizio dell'attività esistente**Tempo di ritorno 100 anni****INPUT**

Portata massima concessa allo scarico, per ettaro		(l/s*ha)	5.00
Superficie trasformazione	S	(ha)	0.3420
Coefficiente curva di possibilità pluviometrica	a	(mm/ora)	71.04
Esponente curva di possibilità pluviometrica	n		0.335
Tempo di corrivazione del bacino scolante	tc	(ore)	0.25
Coefficiente di deflusso futuro	φ		0.70
Tempo di ritorno		(anni)	100

OUTPUT

Portata critica	Qc	(l/s)	118.77
Portata massima allo scarico	Qu	(l/s)	1.71
Risoluzione analitica del valore del tempo di pioggia critica:			
$2.75 \cdot n \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0.36 \cdot \frac{(1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - Q_u = 0$			
Durata di pioggia critica	θw	(ore)	28.05
Calcolo analitico del volume di laminazione:			
$W = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{1-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$			
Volume di laminazione <u>calcolato</u>	W	(mc)	346
Volume di laminazione <u>minimo ammesso</u>	W	(mc)	171
Volume di laminazione per ettaro <u>calcolato</u>	W/ha	(mc/ha)	1 012
Volume di laminazione per ettaro <u>minimo ammesso</u>	W/ha	(mc/ha)	500

NELLE CELLE CON SFONDO GIALLO I VALORI DA ADOTTARE**INPUT**

Portata massima concessa allo scarico, per ettaro		(l/s*ha)	10.00
Superficie trasformazione	S	(ha)	0.3420
Coefficiente curva di possibilità pluviometrica	a	(mm/ora)	71.04
Esponente curva di possibilità pluviometrica	n		0.335
Tempo di corrivazione del bacino scolante	tc	(ore)	0.25
Coefficiente di deflusso futuro	φ		0.70
Tempo di ritorno		(anni)	100

OUTPUT

Portata critica	Qc	(l/s)	118.77
Portata massima allo scarico	Qu	(l/s)	3.42
Risoluzione analitica del valore del tempo di pioggia critica:			
$2.75 \cdot n \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0.36 \cdot \frac{(1-n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - Q_u = 0$			
Durata di pioggia critica	θw	(ore)	9.95
Calcolo analitico del volume di laminazione:			
$W = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2 \cdot \theta_w^{1-n}}{S \cdot \varphi \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot t_c$			
Volume di laminazione <u>calcolato</u>	W	(mc)	243
Volume di laminazione <u>minimo ammesso</u>	W	(mc)	171
Volume di laminazione per ettaro <u>calcolato</u>	W/ha	(mc/ha)	711
Volume di laminazione per ettaro <u>minimo ammesso</u>	W/ha	(mc/ha)	500

NELLE CELLE CON SFONDO ARANCIONE I VALORI DA ADOTTARE

Dati pluviometrici relativi alle stazioni di Calvene, Schio e Tonezza del Cimone

Anno	Stazione di Calvene (201 m. s.l.m.) - Massimo annuale				
	Durata 1 h	Durata 3 h	Durata 6 h	Durata 12 h	Durata 24 h
1955	30.4	36.2	51	67	79
1956	42.8	65.4	76.8	106	131.2
1957	68	77	80.6	80.6	81.2
1958	20	26.8	39.4	55	65.2
1959	44.2	44.2	44.2	64	107.2
1960	19.8	25.6	35.8	47	60.4
1961	40.8	53	53.8	54.6	64.2
1962	16	18.6	30.8	49.8	74.6
1963	39.6	56	70	73.2	79.8
1965	27	27.4	46.4	61.6	63.4
1967	16.6	20	31.4	42.4	53.6
1968	21.4	32.6	46.4	57.8	62.2
1969	21.8	29	38	65.2	77.2
1970	25	26.6	30.8	51.4	72
1972	18	20	30.2	44.2	49.8
1973	37	41.4	47.8	49	-
1974	23	29	37.8	62.2	64.6
1976	42.6	44	44.6	47.6	50.8
1977	27.8	30.8	35.8	44.8	60
1980	25.2	30	38.8	72	86.8
1982	38.8	52	52	52.4	64
1984	35	55.8	93	122.8	144.6
1985	28.4	28.4	37	48.8	73.2
1986	32	32	47.2	72	114
1991	29.2	53.4	53.4	81	108.2
1992	37.8	57	62.2	101.8	122.4
1993	50	58.6	58.6	67.8	68.2
1994	38	63.2	63.2	63.2	108.2
1995	42	52.4	62.4	74.4	92.4

Anno	Stazione di Schio (234 m. s.l.m.) - Massimo annuale				
	Durata 1 h	Durata 3 h	Durata 6 h	Durata 12 h	Durata 24 h
1924	45	57.6	64.8	72.4	-
1925	25		66	-	71
1926	-	-	59	105	177
1927	-	-	44	-	95.4
1928	29	38	69	122	160
1931	23	30	49.6	89.2	116.6
1932	35.6	57	61.2	62	64.4
1933	27.4	38.8	43.8	57	70.6
1934	43.2	50	93.4	94.2	128.2
1935	35.8	54.6	94	130.8	133.6
1936	15.8	19.2	32.2	51.4	73
1937	48.8	49.2	54.6	57.2	93.6
1938	32.6	41.2	49.6	56	83
1939	28.8	41	53	67.6	91.2
1940	35.8	38.4	46	70	89.2
1941	33	53	83	111	127
1942	33	47	52.2	78	111
1943	17	26	47.6	61.4	85
1944	31.2	32.8	32.8	63	96
1945	30.2	36.4	61.4	67.4	112
1946	31.8	43.2	44	44.8	75
1947	29.8	41	42	56.2	73.6
1948	24.2	44	47	48.2	76
1955	48.8	49	49.2	75.2	84.2
1956	25.4	37.2	57.8	78	114.4
1957	34.8	35	40	80	106.2
1958	21	55	71.6	90.6	112.4
1959	27.8	44.4	59.6	96.6	138.4
1960	36	41.4	48	74.6	98.6
1961	17	22	34.8	62.6	85.4
1962	20.2	24.8	40.2	67.4	109.4
1963	38	50.4	50.6	100	126.4
1964	32.8	35.4	59.6	102.4	124.4
1965	28.8	43.4	51.8	65	93.4
1966	33.2	50.6	66.4	103	185.4
1967	25	39	61	103.6	117.6
1968	44	73.6	98	108	113.2
1969	29.8	37.8	63.2	102.8	116.4
1970	25.6	36.8	49.2	60.8	94.4
1971	33	45.2	54.2	54.6	69
1972	22	41.4	53.6	69.2	91.6
1973	27	32.4	49	65	82.2
1974	36.6	49.4	49.8	63	89.4
1975	42	50	54	55.6	112
1976	29	35	38	70	117
1977	33	65	22.8	131.2	146.4
1978	20	40	47	75	108
1979	35.2	35.2	50	82.8	140
1980	43.6	54.6	55	75.4	90.2
1981	43	47.6	56	84.2	114.4
1982	16.6	26.4	47.6	84.2	114.4
1983	46.6	48.2	48.4	48.4	75
1984	43	48.8	54	62.8	92.6
1985	36.2	40	50	57	89
1986	39.8	51.5	62.5	71.8	112.3
1987	31.8	34.4	47.2	77.4	88.6
1988	69.4	73.6	74	92.8	103.8
1989	53.8	66.8	73	86	111.4
1990	19.6	46	70	104	113.8
1991	42	47.6	59.4	105	139.8
1992	36.2	49	63.4	86.4	150
1993	57.6	64.6	74	124.4	134.4
1994	36.2	51	64.8	66	72.6
1995	57	57	63.6	64.8	83.4

Anno	Stazione di Tonezza del Cimone (935 m. s.l.m.) - Massimo annuale				
	Durata 1 h	Durata 3 h	Durata 6 h	Durata 12 h	Durata 24 h
1938	85	108	124	143	168.8
1939	54	139.6	146.8	151	167.8
1940	27.2	54.4	62	89	101
1941	47	61.6	66	77	93
1942	26	30	44	54.4	93
1943	21.4	39.4	54.4	66.4	78.4
1946	39.6	50.4	65	76	104.8
1947	24.4	37	51.2	81.4	126.2
1948	31.4	43.8	51	65	106
1949	35.4	54.8	60.2	74.8	107.6
1950	36.4	46	62.2	64.6	89.4
1951	34	56.4	59	81.6	129.4
1952	37.8	62.4	64.2	74.6	103.6
1953	60.4	81	93	114	140.6
1954	32.4	56.4	58.8	68.6	83.4
1955	20.4	26	32.4	47	62.2
1956	23.4	44	65	94	119.2
1957	38.2	53.1	74.2	99.4	163.8
1958	26	66.6	80.2	145.8	180.6
1959	32	36.4	62.8	88	149.2
1960	42	57	72	108.2	149.4
1961	30.8	38.4	50.8	94	126.6
1962	63.6	70.6	73.4	83.8	134.6
1963	45	56.6	72.6	81	112.8
1964	51.6	83.8	90.4	99.8	128.4
1965	43	46.2	64.6	99.4	131.6
1966	25.4	56	80	142	234.6
1967	31	34	63	79.2	108
1968	46	71.2	86.6	94.8	123.2
1969	23.6	33.4	43	74.6	91.8
1970	37.8	73.6	74.6	102.2	104.6
1971	29.6	34.8	54.8	56	78.8

1972	15	35	58.4	74.4	91
1973	25.2	29.2	59	73.6	108
1974	27.6	38	43.2	50	81.6
1975	30	48.4	62.2	89	89
1976	23.2	46.2	54	80	109.6
1977	25	48	75	99.8	107.6
1978	18	34	52	80	126.4
1979	38	48.8	59.4	116	189.8
1980	28.8	34	55	100	158.6
1981	43	69	96	159	196.2
1982	22	33.8	44	73.2	87.6
1983	22.2	22.8	23	32	42.6
1985	32.2	45.9	52.8	53	69
1987	43	69	94	130	135.6
1988	15	33	58	91	104.2
1989	14	20	31	44	60
1990	18	40	60	89.4	94.6
1991	40	76.6	112	116.4	129.2
1992	34.2	46.8	64	116.6	168.4
1993	65	86.2	135	205	208.4
1994	24.6	38.2	51.8	71.4	86.6
1995	27	47	73	81	97.8

**AUTOCERTIFICAZIONE DA ALLEGARE ALLA
VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA**

OGGETTO: Valutazione di Compatibilità Idraulica relativa alla "VARIANTE CARTOGRAFICA 2021" AL PIANO DEGLI INTERVENTI (P.I.) del COMUNE DI ARSIERO (VI)
Autocertificazione ai sensi dell'art. 46 del D.P.R. n. 445 del 28/12/2000

AUTOCERTIFICAZIONE DI IDONEITÀ PROFESSIONALE

Il sottoscritto ing. Luca Zanella avente studio in Udine - Viale XXIII marzo 1848 n. 19, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine al n. 1422, redattore della Valutazione di Compatibilità Idraulica della pratica di cui all'oggetto, consapevole della responsabilità penale, in caso di falsità in atti e di dichiarazione mendace, ai sensi e per gli effetti dell'art. 76 del D.P.R. n. 445/2000, per le finalità contenute nella D.G.R. n. 2948/2009

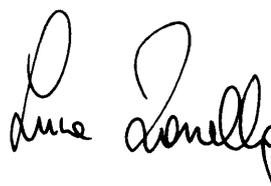
DICHIARA

di aver conseguito laurea in ingegneria di 2° livello

con profilo di studi comprendenti i settori dell'idrologia e dell'idraulica e di aver, inoltre, maturato nel corso della propria attività professionale esperienza negli analoghi settori.

Udine, 17 settembre 2021

Luca Zanella



Documento firmato digitalmente
(Aruba Sign)

Allegata copia della Carta d'Identità N. AX0386678, rilasciata dal Comune di Udine, valida fino al 4/7/2026

**AUTOCERTIFICAZIONE DA ALLEGARE ALLA
VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA**

OGGETTO: Valutazione di Compatibilità Idraulica relativa alla "VARIANTE CARTOGRAFICA 2021" AL PIANO DEGLI INTERVENTI (P.I.) del COMUNE DI ARSIERO (VI)
Autocertificazione ai sensi dell'art. 46 del D.P.R. n. 445 del 28/12/2000

AUTOCERTIFICAZIONE SUI DATI STUDIATI ED ELABORATI

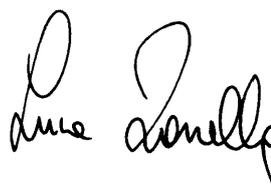
Il sottoscritto ing. Luca Zanella avente studio in Udine - Viale XXIII marzo 1848 n. 19, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine al n. 1422, redattore della Valutazione di Compatibilità Idraulica della pratica di cui all'oggetto, consapevole della responsabilità penale, in caso di falsità in atti e di dichiarazione mendace, ai sensi e per gli effetti dell'art. 76 del D.P.R. n. 445/2000, per le finalità contenute nella D.G.R. n. 2948/2009

DICHIARA

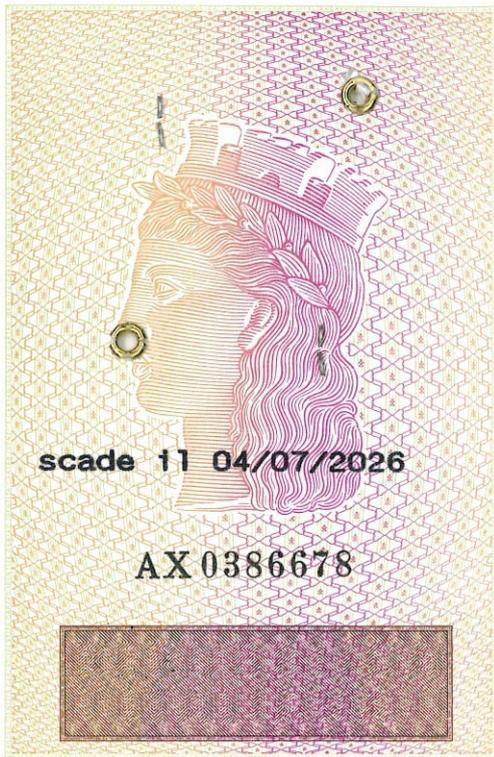
- di aver preso conoscenza dello stato dei luoghi, delle condizioni locali e di tutte le circostanze generali e particolari che possono in qualsiasi modo influire sui contenuti e sulle verifiche dello studio richiamato in premessa;
- che sono stati esaminati tutti i dati utili alla corretta elaborazione e stesura dei documenti imposti per la compatibilità idraulica nel rispetto di quanto indicato nell'allegato A della D.G.R. n. 2948 del 06/10/2009;
- che sono state consultate e recepite appieno le perimetrazioni cartografiche relative alla pericolosità e al rischio idraulico riportate nel P.A.I. dell'Autorità di Bacino competente e nel P.T.C.P. vigente redatto dalla Provincia di Vicenza e si sono riscontrati ed evidenziati i casi in cui siano previste trasformazioni urbanistiche di Piano che le riguardino;
- che sono state eseguite le elaborazioni previste dalla normativa regionale vigente su tutte le aree soggette a trasformazione attinenti la pratica di cui all'oggetto, non tralasciando nulla in termini di superfici, morfologia, dati tecnici, rilievi utili e/o necessari e nella verifica della loro correttezza.

Udine, 17 settembre 2021

Luca Zanella



Documento firmato digitalmente
(Aruba Sign)



Cognome **ZANELLA**

Nome **LUCA**

nato il **04/07/1959**

(atto n. **55** P. **I** S. **A**)

a **SOLESINO**

Cittadinanza **ITALIANA**

Residenza **UDINE**

Via **VIA LAIPACCO 18**

Stato civile **CONIUGATO**

Professione **INGEGNERE**

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura **1.80**

Capelli **brizzolati**

Occhi **castani**

Segni particolari **///**



Firma del titolare *Luca Zanello*

UDINE li **12/08/2015**

IL SINDACO

Impronta del dito indice sinistro



Ordine del Sindaco
SINDACO
ANGELO BUCCI