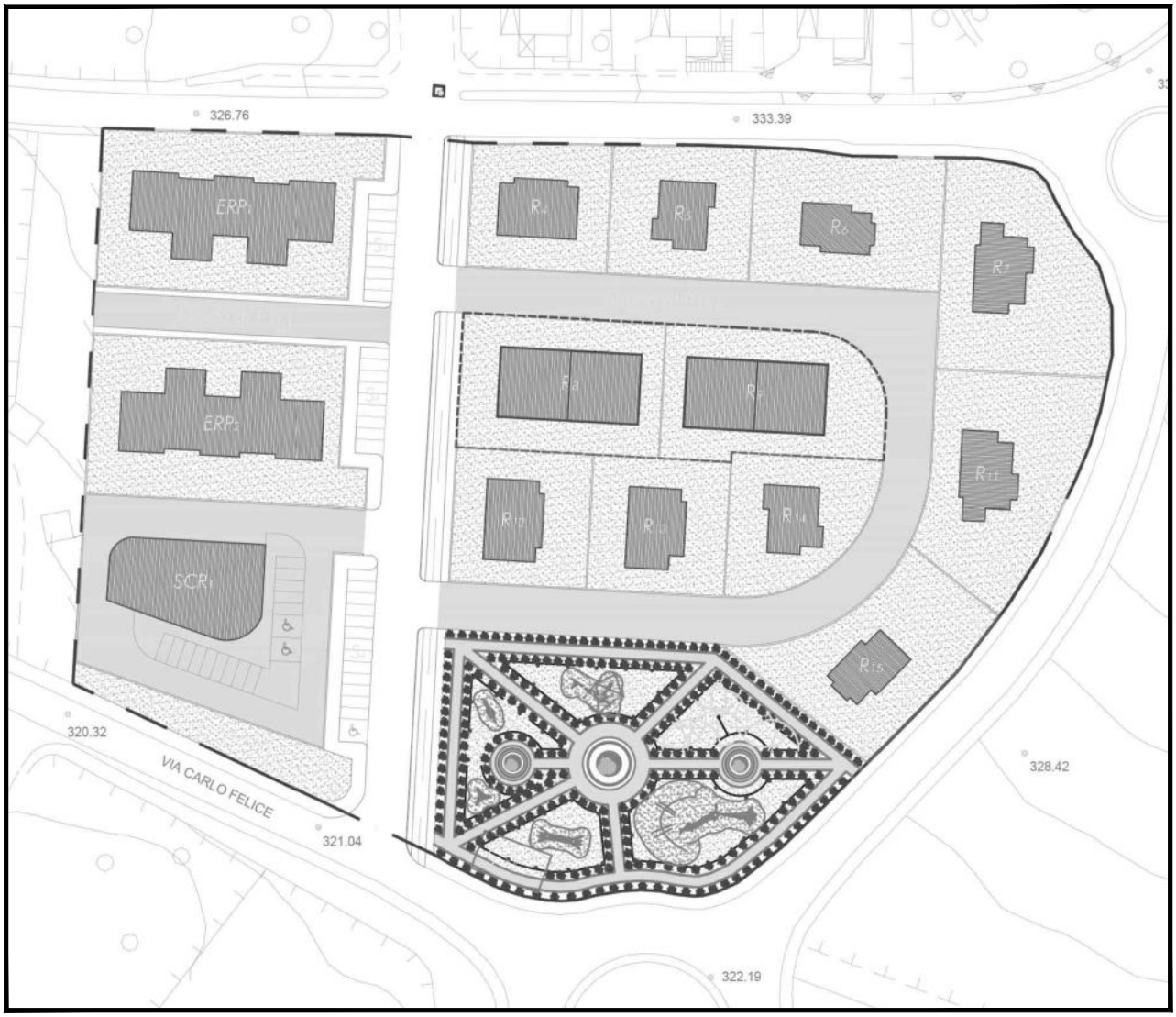
TAVOLA

I

VARIANTE URBANISTICA NEL P.d.L. COMPARTO C.3.b.2 SERRA SECCA - VIA CARLO FELICE LOTTI 8, 9.

COMUNE DI SASSARI

PROVINCIA DI SASSARI



Il Committente : C.E.A. s.r.l.

Via Carbonazzi N.12 - Sassari 07100
Mail : ceasrl@gmail.com
Tel : 079 277778
Fax : 079 277794

Il Progettista : Arch. Giovanni ANGIUS

Via Luna e Sole N.96A - Sassari 07100
Mail : g.angius192@gmail.com
Cell : 392 71 38 793

DATA

OTTOBRE 2024

Preliminare	Definitivo	Esecutivo	Variante
Architettonico	Strutturale	Impianti	Archivio
▭			-

REVISIONI

SCALA

VARIE

ELABORATO

STUDIO DI COMPATIBILITA IDRAULICA

Sommario

1. PREMESSA E OBIETTIVI DEL LAVORO 2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO 6
3. MORFOLOGIA E CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA 7
4. ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI 9
4.1 Calcolo delle portate 16
5. CONCLUSIONI 18

1. PREMESSA E OBIETTIVI DEL LAVORO

Gli scriventi Ing. Fabio Cambula e Geol. Donatella Giannoni hanno ricevuto incarico dalla società C.E.A. srl di Sassari per la per la redazione del presente Studio di Compatibilità Idraulica, da redigere ai sensi dell'art. 8 comma 2 e dell'art. 24 delle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), nell'ambito del Piano di Lottizzazione del comparto C3.b2 Serra Secca-Via Carlo Felice del Piano Urbanistico Comunale di Sassari, con i seguenti proprietari e individuata catastalmente nei seguenti Fogli:

- C.E.A. srl: sezione agro foglio 129, particella n° 396, con una superficie complessiva di 17908 mq di cui 17908 mq interessati dalla lottizzazione;
- COMUNE DI SASSARI: sezione agro foglio 129, pertinenza stradale

L'area oggetto di lottizzazione ha estensione pari a **19297 mq**.

Figura 1 – inquadramento generale area in esame su ortofoto con individuazione del settore oggetto di trasformazione

L'area è situata nella porzione orientale della città, in un settore compreso tra le vie Carlo Felice a Nord e Milano a Sud, limitato in direzione est dalla nuova strada di collegamento tra la S.S. 127 Sassari-Osilo e la via Milano. Allo stato attuale l'area si presenta non edificata e incolta; sono presenti alcune decine di esemplari di alberi di olivo non più produttivi e non di pregio.

In ottemperanza all'art. 8 comma 2 delle stesse N.A. del PAI, *"…indipendentemente dall'esistenza di aree perimetrate come a pericolosità idraulica in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici*

anche di livello attuativo e di varianti generali agli strumenti urbanistici vigenti i Comuni assumono e valutano le indicazioni di appositi Studi di Compatibilità Idraulica e Geologico-Geotecnica riferiti alle aree interessate dagli atti proposti all'adozione..". Lo Studio pertanto, ha lo scopo di analizzare le possibili alterazioni dei regimi idraulici collegate alle nuove previsioni di uso del territorio, con particolare riguardo agli insediamenti residenziali e non, ai servizi e alle infrastrutture, maggiormente esposti e vulnerabili in caso di eventi di piena

In riferimento ai criteri stabiliti dall'Art. 24 delle N.A. del PAI, lo studio si propone di:

- valutare la proposta di attuazione della Lottizzazione prevista nella zona urbanistica C3.b2 in base allo Strumento urbanistico vigente (PUC) con riferimento alla finalità e agli effetti ambientali;
- analizzare le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione dell'intervento proposto e le condizioni dell'assetto e dell'eventuale dissesto idraulico attuale e di quelli potenziali a carico dell'area interessata;
- verificare e dimostrare la coerenza del progetto con le previsioni e le norme del PAI;
- prevedere adeguate misure di mitigazione e compensazione all'eventuale incremento del pericolo e del rischio sostenibile associato agli interventi in progetto.

La porzione di territorio interessata dal piano attuativo è attualmente non edificata e con caratteristiche tipicamente rurali, adibita ad oliveto con piante non di pregio e confinante con gli elementi della viabilità di circonvallazione (via Carlo Felice e via Milano) e con l'edificato recente costituito da case isolate tra i quartieri di Carbonazzi e Monte Bianchinu.

Dall'analisi cartografica di dettaglio disponibile e da quella del reticolo idrografico ufficiale individuato dall'Agenzia del Distretto idrografico, è stato possibile accertare che non vi siano aste fluviali o torrentizie anche minori che attraversino o lambiscano l'area oggetto di Pianificazione. Pertanto non è stato necessario sviluppare calcoli idrologici e idraulici riferiti a elementi del reticolo idrografico per valutarne la pericolosità; attualmente il quadro delle pericolosità idrauliche nell'intorno dell'area in esame è riportato nello Studio di compatibilità idraulica esteso al territorio comunale di Sassari ed adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino nel Dicembre 2012; il settore oggetto di trasformazione è incluso nel bacino idrografico del Rio Calamasciu, in posizione marginale e in corrispondenza delle quote più elevate e non presenta compluvi o canali in cui confluiscono portate concentrate.

Il settore in esame è estraneo a zone idraulicamente pericolose come si può evincere dalla figura 3 seguente; i corsi d'acqua più prossimi sono: il rio Bunnari a sud, il rio Calamasciu a sudovest e il reticolo minore dell'area di Monte Bianchinu a nord.

Figura 2 - individuazione del reticolo idrografico minore in prossimità dell'area oggetto di pianificazione

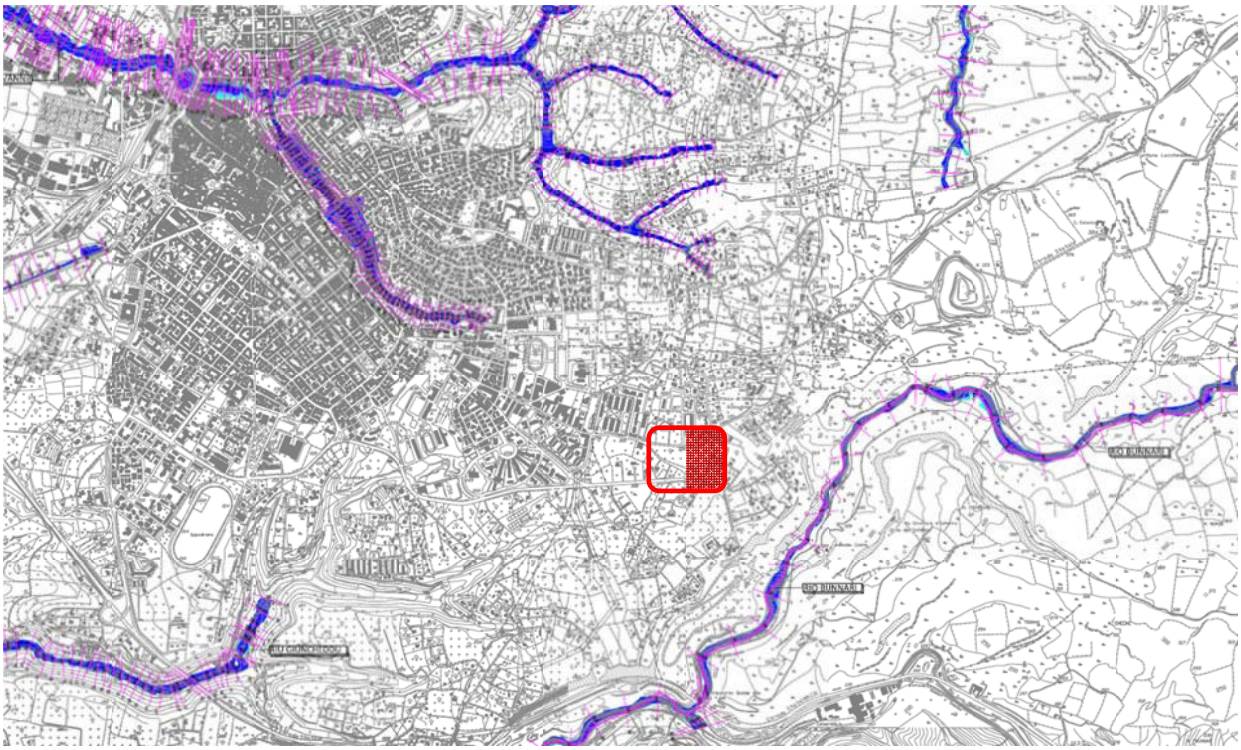


Figura 3 - individuazione dell'area di intervento nel contesto delle pericolosità idrauliche del settore est del territorio comunale

Per quanto concerne la verifica del rispetto delle **condizioni di invarianza idraulica** prevista dall'art. 47 delle N.A. del PAI, in base al quale l'attuazione della trasformazione del territorio **non deve incrementare** le portate di deflusso meteorico scaricate dalle nuove aree urbanizzate verso i corpi idrici naturali o artificiali di valle, sono stati applicati i principi contenuti nelle Linee Guida emanate dall'Autorità di Bacino regionale, valutando l'eventuale incremento significativo delle

portate meteoriche tra la condizione attuale e quella prevista dall'attuazione del Piano di Lottizzazione, ricavando i valori dei volumi nei due casi e indicando le dimensioni della vasca di laminazione necessaria per garantire il principio di invarianza. **Le analisi e valutazioni sono riferite in apposito allegato**.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'area in esame è situata alla periferia est della Città di Sassari, lungo la parte alta della Via Carlo Felice, nella zona denominata Serra Secca. L'area è individuata nella cartografia I.G.M. in scala 1:25.000 nel Foglio n. 459-sez. I "Sassari", mentre nella Cartografia Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000 appartiene alla tavoletta n. 458070.

La consultazione della Cartografia ufficiale, degli shapefiles del reticolo idrografico della Regione Sardegna e i sopralluoghi in situ non hanno evidenziato la presenza di aste torrentizie o compluvi anche; il PAI in vigore, non individua aree a pericolosità idraulica nel settore in esame.

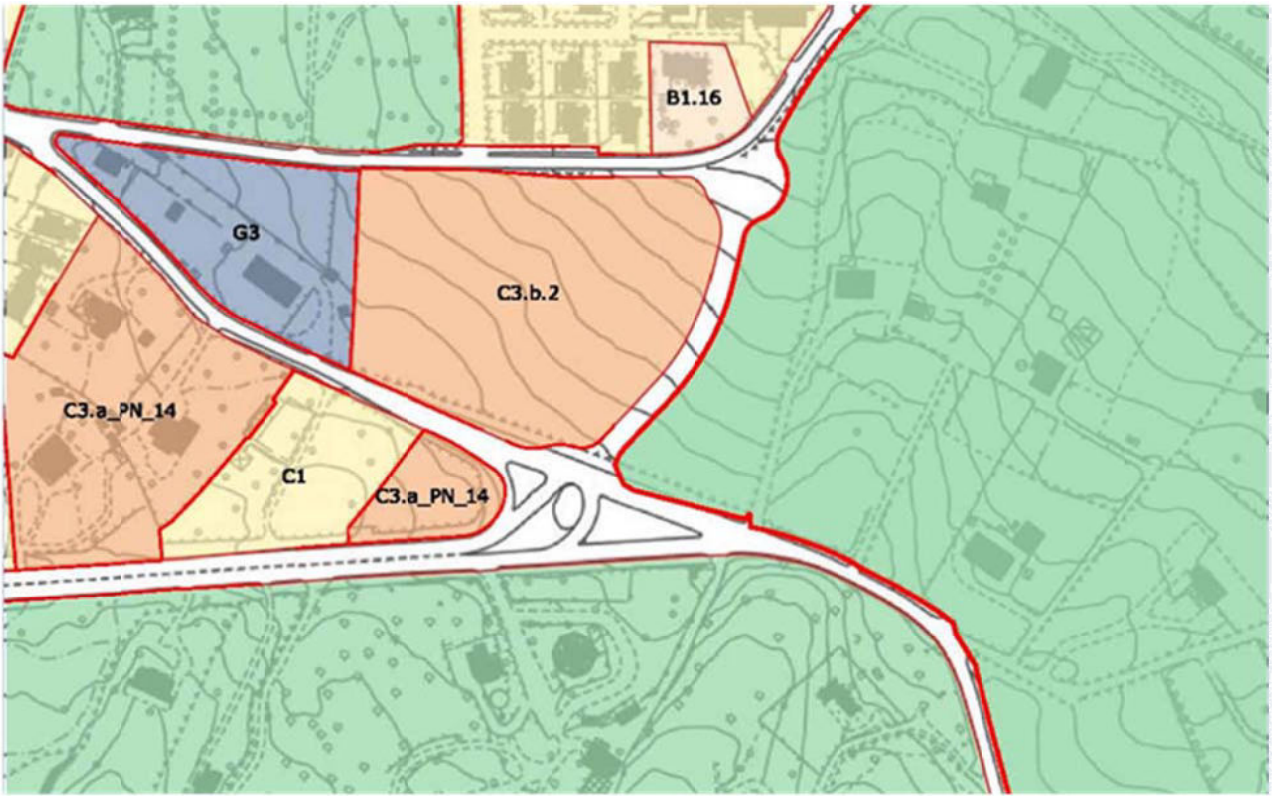


Figura 4 – stralcio del P.U.C. di Sassari - in evidenza l'area C3.b2

Il Piano di Lottizzazione in esame, consiste nell'attuazione di una zona di espansione residenziale, costituita da edifici isolati e case a schiera, aree verdi e spazi per la collettività da realizzare con i più recenti principi e criteri dell'edilizia sostenibile, dell'integrazione ambientale e del risparmio energetico. Il layout di dettaglio è riportato nella figura seguente e nelle tavole che costituiscono il progetto di Piano. In generale, per quanto attiene le tematiche d'interesse per il presente Studio, la trasformazione proposta comporterà una **variazione di permeabilità conseguente alla parziale impermeabilizzazione del suolo da parte dei nuovi elementi artificiali** (edifici, strade, pavimentazioni esterne di spazi pubblici e privati), sebbene le scelte proposte mostrino una costante attenzione al mantenimento di significativi livelli di permeabilità, utili sia per mantenere gli

equilibri tra deflusso superficiale e sotterraneo sia per limitare le conseguenze in caso di eventi meteorici intensi.

Figura 5 – layout del Piano di lottizzazione - suddivisione dei lotti e destinazioni d'uso

3. MORFOLOGIA E CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

Sebbene non siano presenti aste torrentizie o elementi del reticolo minore che possano dare origine a pericolosità idrauliche, si è proceduto a caratterizzare il settore in esame dal punto di vista altimetrico e acclivimetrico individuando le mappe tematiche relative tramite le elaborazioni su GIS, mediante apposito DTM con passo di campionamento di 1 m ottenuto dall'integrazione dei punti del rilievo topografico con le curve di livello della cartografia comunale in scala 1:4.000. Le figure seguenti illustrano i punti del rilievo topografico effettuato con GPS, i campi di quota e di pendenza dai quali emergono le seguenti caratteristiche:

- l'esposizione prevalente del settore oggetto di lottizzazione è sud-sud-ovest;

- la morfologia è debolmente acclive e digrada in direzione nordest-sudest tra le quote 338 e 320 m s.l.m. con pendenze prevalenti variabili tra 0.15 e 8% in direzione nordest-sudest;

- non sono presenti incisioni e compluvi che lascino intendere la possibile concentrazione delle acque naturali, che al contrario in caso di eventi meteorici, danno origine ad un ruscellamento diffuso con recapito nelle cunette marginali alla viabilità di valle (via Milano).

Figura 6 – individuazione dei punti del rilievo topografico svolto con tecnica GPS

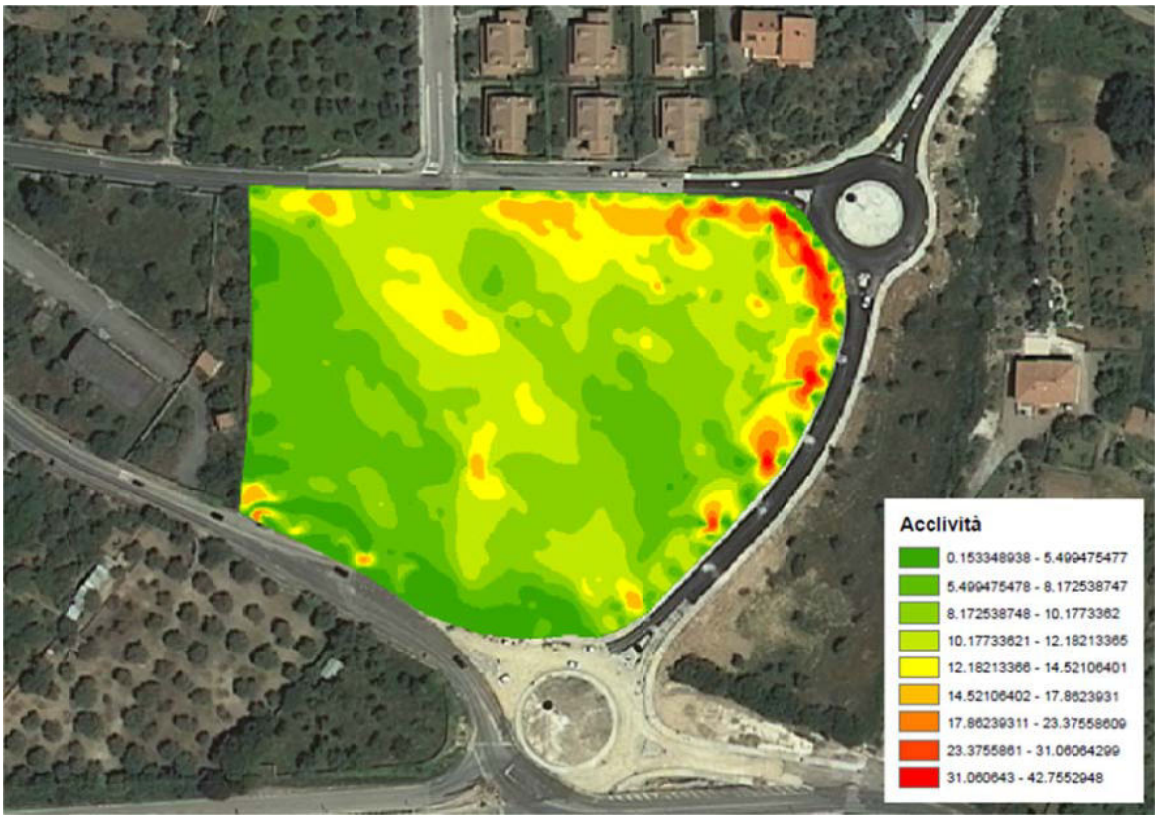


Figura 7 – carta delle acclività

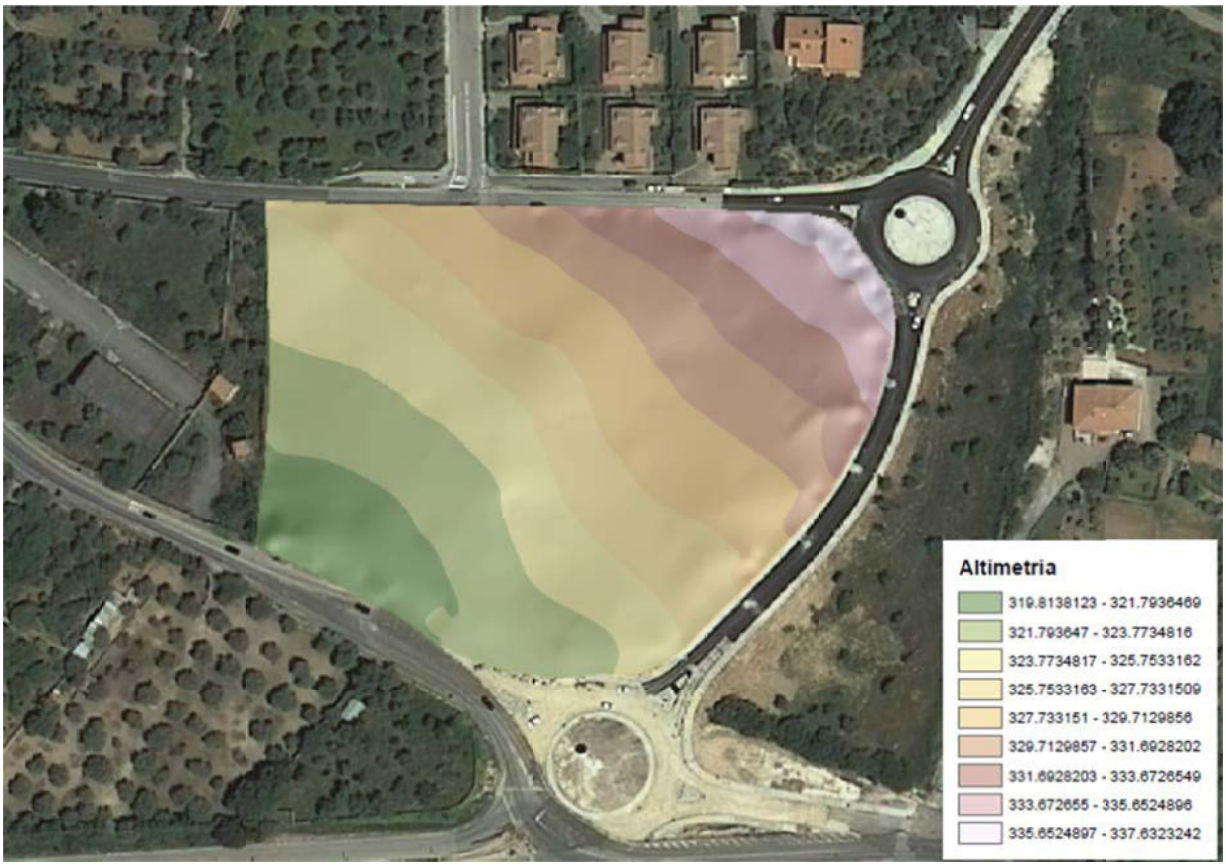


Figura 8 – carta delle altimetrie

4. ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI

La mancanza di aste fluviali o torrentizie rende superfluo effettuare elaborazioni idrologiche specifiche riferibili a sub-bacini idrografici oggetto di attenzione e di cui valutare le portate di piena; tuttavia al fine di valutare una portata di riferimento propria del settore oggetto di lottizzazione, è sono state valutate le portate di piena per i tempi di ritorno previsti dalla metodologia di calcolo del vigente Piano di Assetto Idrogeologico; tali valori possono essere utilizzati come riferimenti per le valutazioni successive di invarianza idraulica.

L'intensità di precipitazione: $i(t, T)$, che determina la massima portata di piena (intensità critica) è ottenuta dalla curva di possibilità pluviometrica che esprime la legge di variazione dei massimi annuali di pioggia in funzione della durata della precipitazione: t, ad assegnata frequenza di accadimento o periodo di ritorno: T. Tale curva è riportata dalla letteratura tecnica nella seguente forma:

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

Per la derivazione delle curve di possibilità pluviometrica è stato adottato il modello probabilistico TCEV, che ben interpreta le caratteristiche di frequenza delle serie storiche per la Sardegna[1]. La procedura richiede di individuare:

- la sottozona omogenea, che per l'area in esame risulta essere la SZO 2;
- la pioggia indice giornaliera, che per l'area in esame risulta essere μ_g = 50 mm;

L'altezza di pioggia *h* di durata *t* con assegnato tempo di ritorno *T* in anni si ottiene dalla formula:

$$h(t) = (a_1 a_2)\, t^{(n_1+n_2)}$$

dove i coefficienti a_1, a_2, n_1 e n_2 si determinano con le relazioni seguenti per periodo di ritorno *T* maggiori di 10 anni e per durate della precipitazione *t* minori di un'ora*:*

$$n_1 = -0.493 + 0.476 \times \mathrm{Log}_{10}\, \mu_g$$
$$a_1 = \mu_g / (0.886 \times 24^{n1})$$
$$a_2 = 0.44182 + 1.08174 \times \mathrm{Log}_{10}\, T$$
$$n_2 = 0.18676 + 0.2431 \times \mathrm{Log}_{10}\, T - 0.035453 \times \mathrm{Log}_{10}\, T^2$$

Considerando per il bacino in esame sono stati calcolati i coefficienti a_1, a_2, n_1 e n_2 per tempi di ritorno differenti a seconda della finalità ultima del calcolo idraulico.

Le portate di colmo sono state valutate con le metodologie previste dalle norme di attuazione del P.A.I. utilizzando riferite al tempo di ritorno di 50 anni, utile per le valutazioni inerenti l'invarianza idraulica nelle **due condizioni ante e post intervento**.

La figura seguente è tratta dalla pubblicazione del metodo TCEV e riporta l'ubicazione del sito in esame nella Carta delle Sottozone ed in quella delle Isoiete (curve ad uguale altezza di precipitazione espressa in mm); il sottobacino studiato ricadono nella sottozona SZO 2 e in prossimità dell'isoieta "50 mm"; tale valore è stato assunto come pioggia indice giornaliera.

[1] Deidda R., Piga E., Sechi G., *Confronto tra alcuni modelli regionali per la valutazione della pioggia indice.* D.I.T., Quaderni di ricerca, n. 13, Cagliari, 1997.

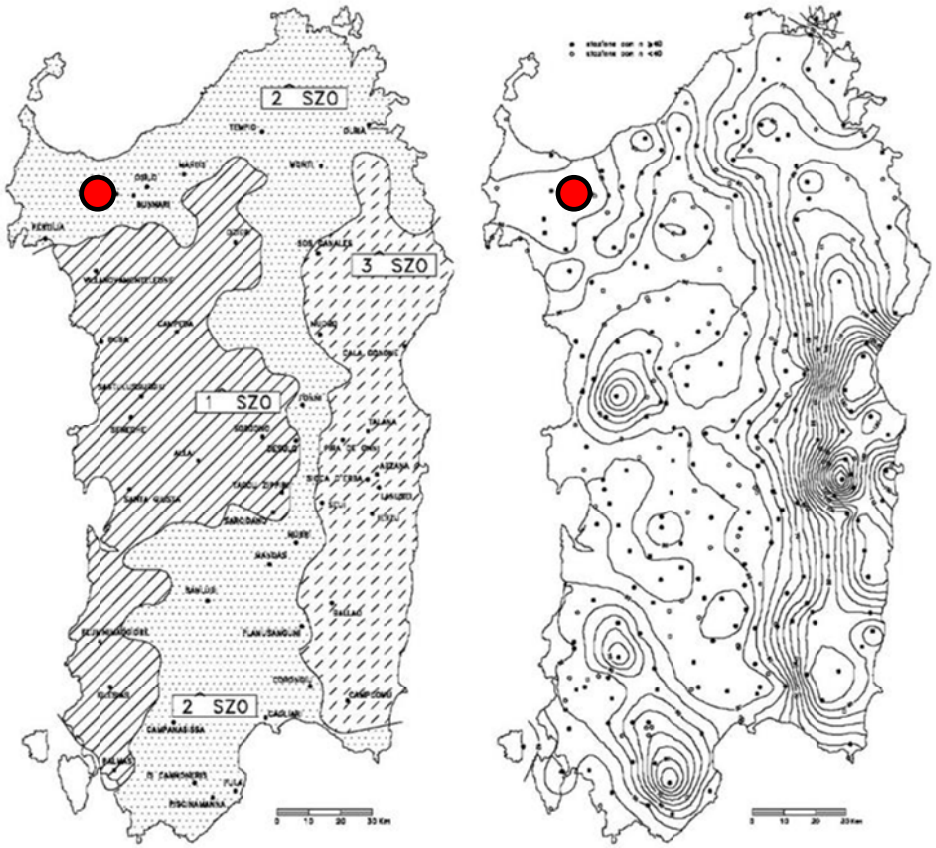


Figura 9 - carta delle sottozone (a sinistra) e delle isoiete (a destra); in rosso la zona di interesse

Il metodo prevede il calcolo dell'intensità di precipitazione "i" per una durata pari al tempo di corrivazione t_c.

Il **tempo di corrivazione** è stato valutato attraverso un **confronto critico** tra i risultati delle formulazioni riportate nella Tabella 2 seguente. I valori ottenuti sono molto dissimili tra loro e variabili tra 0.34 e 1.73 ore; considerando che le valutazioni servono per determinare condizioni di deflusso associate a eventi ordinari o con tempi di ritorno massimi di 50 anni, si è scelto di adottare il valore derivante dalla Formula SCS, ritenendola la più affidabile in quanto include il Curve Number (CN) tra i fattori che determinano il risultato; tale parametro è il principale riferimento previsto dalle Linee Guida sull'Invarianza Idraulica per valutare gli effetti della trasformazione del territorio riguardo all'incremento di impermeabilità del suolo.

SCS	$t_c = 1.67 \cdot \frac{100L^{0.8} \cdot [(1000/CN) - 9]^{0.7}}{1900 \cdot \sqrt{i_b}}$ L = lunghezza asta principale in piedi, i_b = *pendenza media del bacino in %, CN = curve number*	[minuti]
GIANDOTTI	$t_c = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 15 \cdot L}{0.8 \cdot \sqrt{H_m - H_0}}$ H0 = quota sez. chiusura in m, Hm = quota media del bacino in m A = area del bacino in Km2 , L = lunghezza asta principale in Km	[Ore]
PASINI	$t_c = 0.108 \cdot \frac{\sqrt[3]{A \cdot L}}{\sqrt{J_m}}$ A = area del bacino in Km^2 , L = lunghezza asta principale in Km, J_m = pendenza media del reticolo idrografico	[Ore]
VAPI	$t_c = 0.212 \cdot A^{0.231} \cdot \left(\frac{H_m - H_0}{J_m}\right)^{0.289}$ A = area del bac. in Km^2, J_m = pend. media del reticolo idrografico H_0 = quota sezione chiusura, H_m = quota media del bacino	[Ore]
KIRPICH	$t_c = 0.000325 \cdot L^{0.77} \cdot i_b^{-0.385}$ L = lunghezza asta principale in piedi, i_b = *pendenza media del bacino in %,*	[Ore]
VIPARELLI	$t_c = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$ L = lunghezza asta principale in piedi, v_m = *velocità media della corrente (imposta 1.5 m/s)*	[Ore]

Tabella 1 - Formule per il calcolo dei tempi di corrivazione

La formula SCS richiede la valutazione del parametro di assorbimento CN (curve number). I valori di questo parametro sono stati determinati per le sezioni idrologiche d'interesse facendo riferimento alla metodologia SCS-CN in funzione della tipologia pedologica e di uso del suolo del bacino in esame. Operando a favore di sicurezza, si è scelta la classe di uso del suolo "D" con il più alto potenziale di scorrimento e una bassissima capacità di infiltrazione.

Al fine di ricavare il Curve Number medio di ciascun sottobacino si è effettuata l'analisi della carta dell'uso del suolo della regione Sardegna pubblicata nell'anno 2008 e reperita presso il sito comprendete la cartografia ufficiale della regione Sardegna http://sardegnaterritorio.it.

La vegetazione, o l'uso del suolo in senso lato, esercita una grande influenza sui processi idrologici analizzati alla scala di bacino: da essa dipendono i volumi di precipitazione intercettati e quelli evapotraspirati, ed essa stessa è un fattore primario nella determinazione del

comportamento idrologico e idraulico degli strati di suolo più superficiali, soprattutto in relazione alla conducibilità idrica o permeabilità. La disponibilità di una carta dell'uso del suolo che sia la più accurata possibile si rivela, quindi, fondamentale ai fini di fornire adeguati input ai modelli di previsione idrologica.

La stesura della carta d'uso del suolo è avvenuta principalmente attraverso due fasi: l'individuazione delle classi di vegetazione secondo la classificazione CORINE (*COoRdination of INformation on Environment*) e la verifica della perimetrazione delle stesse su cartografia digitale. All'interno delle classi d'uso del suolo sono state incluse le tipologie di vegetazione che potessero avere caratteristiche il più possibile omogenee: occorre comunque considerare che, nella definizione di classe, si è tenuto conto solo parzialmente dei criteri botanici, mentre si è data maggior enfasi alle influenze della vegetazione sul ciclo idrologico, sia in termini di volume di pioggia intercettati, sia in termini di indici di scabrezza.

Nell'ambito del progetto CORINE Land Cover, è stata realizzata una cartografia della copertura del suolo, con una legenda di 44 voci su 3 livelli gerarchici, riferita ad unità spaziali omogenee o composte da zone elementari appartenenti ad una stessa classe, di superficie significativa rispetto alla scala, nettamente distinte dalle unità che le circondano e sufficientemente stabili per essere destinate al rilevamento di informazioni più dettagliate. Il primo dei livelli gerarchici comprende 5 voci generali che abbracciano le maggiori categorie di copertura sul pianeta, ovvero territori modellati artificialmente, territori agricoli, territori boscati e ambienti semi-naturali, zone umide e corpi idrici. Il secondo livello contiene 15 voci ed il terzo 44 voci. Questi ultimi sono rappresentabili in scala di dettaglio. La conoscenza dettagliata degli utilizzi del suolo è impiegata nel presente studio per diversi scopi. La discriminazione in zone con diverso utilizzo del suolo è utile nella stima degli indici di scabrezza e nella determinazione delle caratteristiche idrologiche di infiltrazione superficiale.

I valori di CN(II) per la categoria di suolo D adottati per ogni classe presente all'interno della carta dell'uso del suolo sono elencati nella seguente tabella 3:

Tabella 2 - Valori del CNII associati alle diverse categorie di uso del suolo

TIPOLOGIA DI TERRENO	CNII
Arboricoltura con essenze forestali di latifoglie	83
Aree a pascolo naturale	89
Aree a ricolonizzazione artificiale	89
Aree a ricolonizzazione naturale	89
Aree aeroportuali ed eliporti	98
Aree agroforestali	83
Aree archeologiche	93
Aree con vegetazione rada	89
Aree estrattive	85
Aree portuali	98

TIPOLOGIA DI TERRENO	CNII
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	89
Aree verdi urbane	84
Bacini artificiali	100
Boschi di conifere	83
Boschi di latifoglie	83
Boschi misti di conifere e latifoglie	83
Campeggi, aree sportive e parchi di divertimento	84
Cantieri	93
Cimiteri	84
Colture in serra	86
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (pascoli e seminativi arborati con copertura d	89
Colture temporanee associate al vigneto	89
Colture temporanee associate all'olivo	89
Discariche	93
Fiumi, torrenti e fossi	100
Formazioni di ripa non arboree	86
Formazioni vegetali basse e chiuse, stabili, composte principalmente di cespugli, arbusti e piante erba	86
Frutteti e frutti minori	89
Gariga	89
Impianti a servizio delle reti di distribuzione (telecomunicazioni/energia/idriche)	98
Insediamenti industriali/artigianali e commerciali, con spazi annessi	98
Insediamento di grandi impianti di servizi	98
Lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale	100
Letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m	100
Macchia mediterrranea	83
Oliveti	89
Paludi interne	100
Paludi salmastre	100
Pareti rocciose e falesie	98
Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc anche in formazioni miste	83
Prati artificiali	78
Prati stabili	78
Reti ferroviarie comprese le superfici annesse (stazioni, smistamenti, depositi ecc)	98
Reti stradali e spazi accessori (svincoli, stazioni di servizio, aree di parcheggio ecc)	98

TIPOLOGIA DI TERRENO	CNII
Seminativi in aree non irrigue	89
Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	91
Sistemi colturali e particellari complessi	89
Spiagge di ampiezza superiore a 25 m	98
Sugherete (popolamenti puri di querce da sughera con copertura >25% con evidenti cure colturali)	83
Tessuto agro-residenziale sparso e fabbricati rurali a carattere tipicamente agricolo o rurale	85
Tessuto discontinuo (extraurbano)	85
Tessuto residenziale compatto e denso	92
Tessuto residenziale rado	85
Vigneti	89
Vivai	86

Estrapolate le diverse tipologie di aree all'interno del sottobacino, è stata effettuata una media pesata (con peso il valore in mq dell'area di uso del suolo omogeneo) al fine di definire il CN(II) medio con la seguente formula:

$$CN(II)_{medio} = \frac{\sum CN(II)_i \cdot A_i}{\sum A_i}$$

nella quale $CN(II)_i$ è il valore del CN(II) riguardante l'iesima area a cui è associato uno specifico uso del suolo, mentre A_i è il valore dell'area stessa in mq.

Tali valori sono stati poi cautelativamente incrementati relazionandoli allo stato di imbibizione del terreno prima dell'evento di piena. Si è considerata infatti la presenza di una pioggia superiore a 50 mm nei 5 giorni antecedenti l'evento di piena (classe A.M.C. III – pioggia totale nei cinque giorni precedenti l'evento). Il nuovo valore di CN, che tiene conto di tale considerazioni, è denominato CN(III). La formula che lega il CN(II) al CN(III) è la seguente (formulazione di Hawkins):

$$CN(III) = \frac{N(II)}{0.427 + 0.00573 \cdot CN(II)}$$

Si sono così ottenuti i valori del CN effettivamente utilizzati per il calcolo del tempo di corrivazione e per il confronto ante e post intervento riguardo all'Invarianza Idraulica. La figura seguente illustra la mappa dei CN per il sottobacino in esame nella **condizione Ante Intervento**. Si osservi che il settore oggetto di trasformazione presenta valori più bassi, inferiori a 80.

4.1 Calcolo delle portate

Col metodo indiretto noto come *Formula Razionale* la portata di piena è espressa dal prodotto tra l'intensità di precipitazione, *i*, di assegnata durata *t* e periodo di ritorno *T*, il coefficiente di assorbimento Φ, la superficie del bacino *A* e il coefficiente di laminazione ε:

$$Q = \varepsilon \, \Phi \, i \, A$$

In accordo con le Linee guida è stato utilizzato il coefficiente di ragguaglio della precipitazione all'area del bacino secondo le formule:

$$r = 1 - (0.0394 \cdot A^{0.354}) d^{(-0.40+0.0208 \ln(4.6-\ln(A)))} \text{ per A < 20 km}^2$$

$$r = 1 - (0.0394 \cdot A^{0.354}) d^{(-0.40+0.003832 \ln(4.6-\ln(A)))} \text{ per A > 20 km}^2$$

Il metodo prevede il calcolo dell'intensità di precipitazione *i* per una durata pari al tempo di corrivazione t_c.

Le tabelle allegate di seguito riportano i valori delle grandezze desunte dalle elaborazioni cartografiche e su GIS e utilizzate nei calcoli, nonché i risultati ottenuti per le portate di piena per i quattro tempi di ritorno.

Il valore ottenuto per il tempo di ritorno di 20 anni, potrà essere utilizzato come riferimento per il dimensionamento delle opere di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Tabella 3 – Riepilogo calcoli idrologici nella condizione ante-intervento

AREA C3.b2	TR (anni)		20	50
Lunghezza asta	L	m	300	300
Curve Number	CN	-	94,00	94,00
Pend.za media bac.	i_{bac}	-	0,1176	0,1176
Area bacino	A	kmq	0,03	0,03
Altitudine massima	Hmax	m slm	338	338
Altitudine media	Hmed	m slm	318	318
Altitudine minima	Hmin	m slm	327	327
Pend.za media asta	iret	m/m	0,0670	0,0670
	SCS	(ore)	0,090	0,090
	GIANDOTTI	(ore)	#NUM!	#NUM!
	PASINI	(ore)	0,087	0,087
	VAPI	(ore)	1,089	1,098
	KIRPICH	(ore)	0,120	0,120
	VIPARELLI	(ore)	0,056	0,056
	tc adott.		**VIPARELLI**	
		(ore)	0,056	0,056
Tempi di ritorno	T	**(anni)**	50	100
Dati pluviometrici	Pgiorn.	**(mm)**	50	50
	Sottozona		2	2
Altezza di pioggia	n1	-	0,31570972	0,31570972
	a1	-	20,6914142	20,6914142
	n2 (ADOTTATO)	-	-0,01260333	-0,0138337
	a2 (ADOTTATO)	-	1,84914415	2,27959585
	n (ADOTTATO)	-	0,30310639	0,30187602
	a (ADOTTATO)	-	38,2614075	47,1680621
	h (ADOTTATO)	(mm)	15,932	19,711
	S	(mm)	16,213	16,213
	Ia	(mm)	3,243	3,243
	Pnetta (ADOTTATO)	(mm)	5,572	8,299
	Coef.defl. (ADOTTATO)	-	**0,350**	**0,421**
	Coeff.Ragg (ADOTTATO)	-	0,968	0,968
PORTATE DI PIENA	Qpicco (SCS)	(mc/s)	**0,529**	**0,585**
	Qpicco (PASINI)	(mc/s)	**0,531**	**0,587**
	Qpicco (VAPI)	(mc/s)	0,251	0,299
	Qpicco (KIRPICH)	(mc/s)	**0,505**	**0,565**
	Qpicco (VIPARELLI)	(mc/s)	**0,553**	**0,598**
	Qpicco (ADOTTATO)	**(mc/s)**	**0,809**	**1,205**

5. CONCLUSIONI

Nell'ambito dello Studio di compatibilità Idraulica redatto ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle N.A. del PAI per il Piano di lottizzazione della zona di espansione urbanistica situata nell'abitato di Palmadula, sono stati valutati i possibili effetti dal punto di vista della pericolosità e del dissesto idraulico derivanti dalla trasformazione del territorio proposta, adottando i criteri e la metodologia di analisi previsti dall'art. 24 e dall'allegato E delle Norme di Attuazione del PAI.

Non sono state individuate aste torrentizie insistenti sulla superficie in oggetto e di conseguenza non sono state individuate nuove pericolosità idrauliche a carico del settore in esame, coerentemente con le conclusioni dello studio di compatibilità esteso all'intero territorio comunale.

Sono state valutate le portate di piena per i tempi di ritorno di 20 e 50 anni, utili per i dimensionamenti delle opere di urbanizzazione primaria e per i calcoli necessari al rispetto del principio di invarianza idraulica, trattato in apposito documento.

In relazione alle verifiche di compatibilità idraulica di cui all'art. 23 comma 9 delle N.A. del PAI, l'intervento di trasformazione in esame:

a. non peggiora le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle;

b. non peggiora le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili;

c. non compromette la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale nè la sistemazione idrogeologica a regime;

d. non aumenta il pericolo idraulico con ostacoli significativi al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invasamento delle aree interessate;

e. produce incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli, in corrispondenza dei fabbricati e della viabilità veicolare e pedonale le cui entità sono trattate nello studio di invarianza idraulica e sono considerate nella scelta dell'adozione di superfici ad alta permeabilità e drenanti. Sono previste opere di compensazione (vasca di laminazione) per evitare l'aggravio a valle;

g. non incide negativamente nella salvaguardia della naturalità e della biodiversità dei corsi d'acqua interessati, in quanto la presenza delle nuove opere si collocherà in un contesto già notevolmente antropizzato e infrastrutturato e a notevole distanza da corpi idrici;

h. non interferisce con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile;

i. non contrasta con i principi di ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale;

l. non incrementa le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito;

n. garantisce condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente; sarà cura del progettista della fase esecutiva predisporre idonei layout di cantiere che contemplino il rischio di piena e che valutino adeguatamente le interferenze;

o. garantisce coerenza con i piani di protezione civile.

Ing. Fabio Cambula — Geol. Donatella Giannoni
STUDIO ASSOCIATO 4E-INGEGNERIA