



COMUNE DI FANO



Progetto finanziato dall'Unione europea - NextGeneration EU PNRR - Progetto finanziato dall'Unione Europea
- PNRR - "RIGENERAZIONE URBANA" M5C2
Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore - 2.1: Investimenti in progetti di rigenerazione urbana,
volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

OGGETTO:

PROGETTO DI NUOVA PISTA CICLABILE BELLOCCHI FANO I° STRALCIO - CUP E31B19000630002

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

PROGETTAZIONE GENERALE:

Studio di Architettura
Arch. Massimo Amadei
Via Alavolini n. 6 - 61032 Fano (PU)
C.F. MDAMSM53L26D488E - P.IVA 00464250414

Ing. Francesca Amadei
C.F. MDAFNC82S64D488G - P.IVA 02415500418
Ing. Erica Londei
C.F. LNDRC82S42D488B - P.IVA 02438550416

ARCHEOLOGIA:

SACIARKEO SRL
Corso G. Mazzini n. 170 - 61122 Ancona (AN)
C.F. 02561830429 - P.IVA 02561830429

IMPIANTISTICA:

Ing. Naldo Zampa
Via della Fornace n. 56/B - 61032 Fano (PU)
C.F. 02561830429 - P.IVA 02561830429

GEOLOGIA:

Dott. Geol. Maria Vittoria Castellani
Via 2 Giugno n. 16 - 61032 Fano (PU)
C.F. CSTMVT54M45D488N - P.IVA 00780920419

SICUREZZA:

Dott. Geol. Carlo Cencioni
Via della Fornace n. 56/B - 61032 Fano (PU)
C.F. 02561830429 - P.IVA 02561830429

R.U.P. Ing. Ilenia Santini

TITOLO:

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA - ASSEVERAZIONE

DATA

Aprile 2023

N.TAVOLA

R16

REV.	DATA:	DESCRIZIONE:	RED.	VER.	APP.

**VERIFICA DEL PRINCIPIO DELL'INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI
DELL'ART. 10 DELLA L.R. 22/2012**

In merito al progetto in esame si redige quanto richiesto dalla recente normativa in merito alla verifica del principio dell'invarianza idraulica.

Il 27/01/2014 la Regione Marche ha approvato la DGR n. 53 riguardante "Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico - Art. 10, comma 4 - Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali", successivamente la Regione ha redatto le linee guida per l'applicazione della DGR sopra citata.

Uno dei maggiori effetti dell'urbanizzazione è il consumo di territorio, tale consumo si concretizza, dal punto di vista idrologico, nell'aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli; una delle prime conseguenze è la diminuzione complessiva dei piccoli invasi, ovvero di tutti i volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi. I piccoli invasi nei terreni naturali sono costituiti dalle irregolarità della superficie e da tutti gli spazi delimitati da ostacoli casuali che consentono l'accumulo dell'acqua. Sotto determinate condizioni la presenza stessa di un battente d'acqua sulla superficie (dell'ordine di pochi millimetri) costituisce un vaso che può avere effetti non trascurabili dal punto di vista idrologico. In senso del tutto generale, si può dire che i volumi di vaso sono la principale causa del fenomeno della laminazione del deflusso.

L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione, che sono le due manifestazioni più evidenti delle urbanizzazioni, contribuiscono in modo determinante all'incremento del coefficiente di afflusso (la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del coefficiente udometrico (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate.

L'entrata in vigore della L.R. 22/11 viene a ribadire quanto già affermato dal PTA (Piano di Tutela delle Acque) della Regione Marche; pertanto, ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica.

Il principio dell'invarianza idraulica sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area deve essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area.

Si individueranno pertanto misure compensative atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.

Di fatto l'unico modo per garantire l'invarianza idraulica delle trasformazioni è quello di prevedere volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che compensino, mediante un'azione laminante, l'accelerazione dei deflussi e la riduzione dell'infiltrazione al suolo.

La portata in eccesso, derivata dall'impermeabilizzazione dell'area, quindi, deve essere trattenuta momentaneamente all'interno dell'area e quindi allontanata con tempi pari a quelli di recapito nel precedente recettore. Tra le soluzioni possibili quella ritenuta più affidabile è la laminazione, tramite volumi trattenuti da canalette in terra di idonee dimensioni, più avanti determinate, che, grazie alla lunghezza ed alla presenza di recapiti distribuiti lungo lo sviluppo lineare, convogliano le acque raccolte, che non si infiltrano nel sottosuolo, al recapito finale naturale rappresentato da due invasi/depressioni.

Come già descritto nella relazione geologica il sito è posizionato sulle alluvioni terrazzate del fiume Metauro ricoperte da un modesto spessore di terreni fini.

Le acque sono pertanto soggette, allo stato attuale ad infiltrazione nel terreno.

La pista ciclabile, nel tratto soggetto ad invarianza (tratto 1-2 oggetto di nuova impermeabilizzazione) presenta una lunghezza di 871 m per una larghezza di 4,74 m.

La normativa in vigore ha stabilito una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici che consente di definire soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni sul principio dell'invarianza.

Classe d'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 i 10 ha con $imp < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $imp > 0,3$

Il caso in esame rientra in un contesto di modesta impermeabilizzazione per il quale la normativa riconosce che gli oneri connessi allo sviluppo di dimensionamenti di dettaglio eccedono i benefici in termini di protezione idraulica del territorio che si possono effettivamente conseguire.

La DGR 53/2014 prevede che per le previsioni degli strumenti di pianificazione generale e attuativa vigenti alla data di entrata in vigore dei criteri da essa stabiliti, per i casi di trascurabile e modesta impermeabilizzazione (quale quello in esame), in alternativa alla formula indicata nella norma medesima, può essere adottato il dimensionamento per una capacità di invaso par ad almeno 350 mc per ogni ettaro di superficie impermeabilizzata.

I coefficienti utilizzati per il ragguaglio delle superfici sono:

- Area asfaltata 0,9

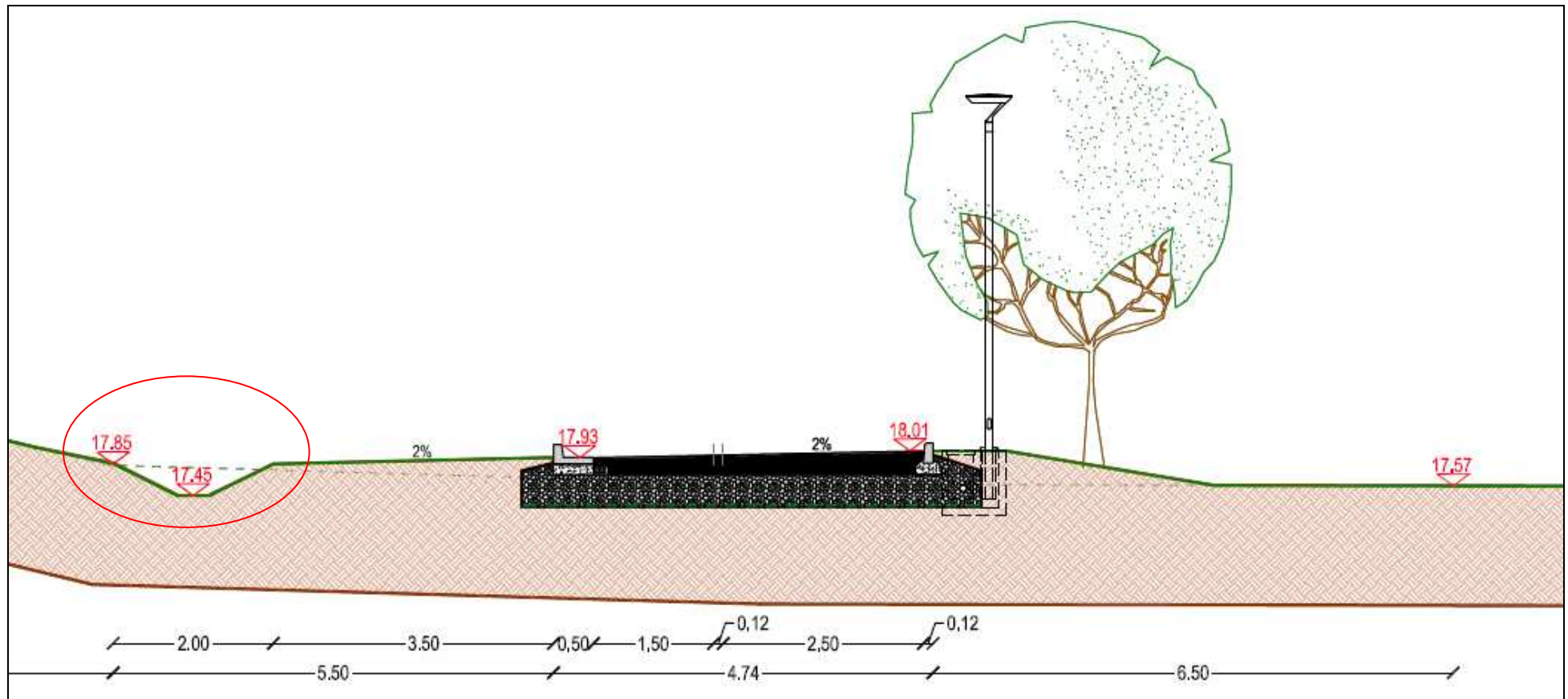
Superficie totale pista ciclopedonale	4.161 mq
Superficie ragguagliata	3.745 mq

Volume da laminare $(3745 \text{ mq} / 10.000 \text{ mq}) \times 350 \text{ mc} = 131 \text{ mc}$

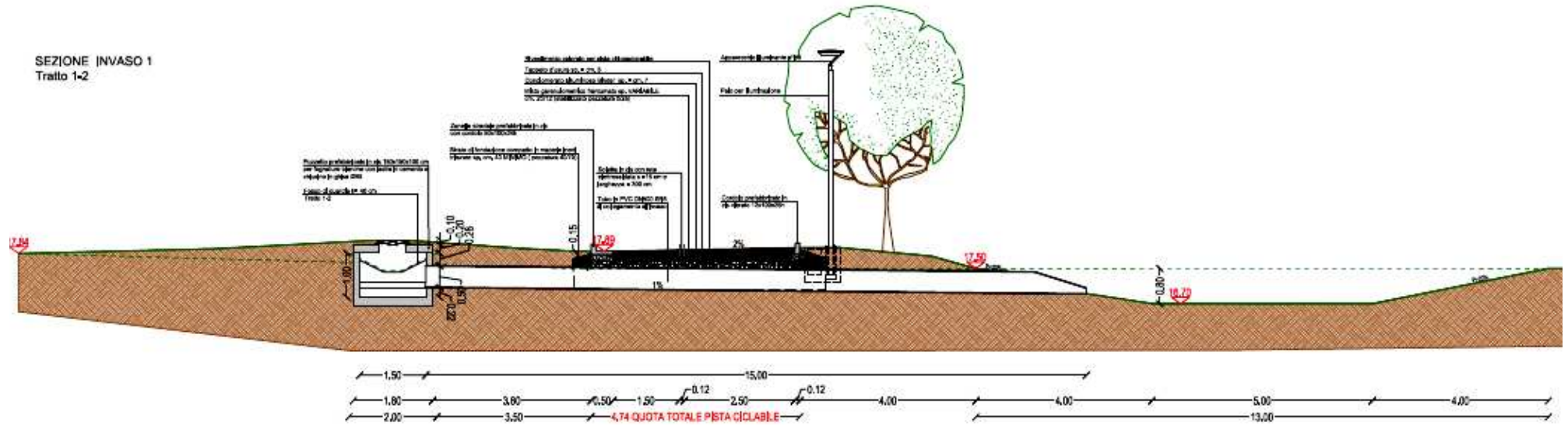
Considerando l'attuale recapito costituito dal sottosuolo si vuole ricreare una situazione analoga realizzando una canaletta parallela all'intera pista in cui, grazie alle pendenze e ad inviti posti ogni 25 m, le acque verranno convogliate. La canaletta, realizzata sul lato monte della pista avrà due attraversamenti finali, che recapiteranno le acque in depressioni del suolo sul lato mare della pista per permettere un'infiltrazione lenta che garantisca gli attuali tempi di recapito nel suolo.

I lati della canaletta/fosso, posta a lato della pista (vedi figura seguente), avranno una pendenza di 1:2 ed una profondità massima di 40 cm (vedi sezione riportata di seguito); gli invasi/depressioni avranno una profondità di 80 cm l'invaso 1 e 90 cm l'invaso 2 (come da sezioni riportate di seguito).

SEZIONE A – A' (fuori scala)

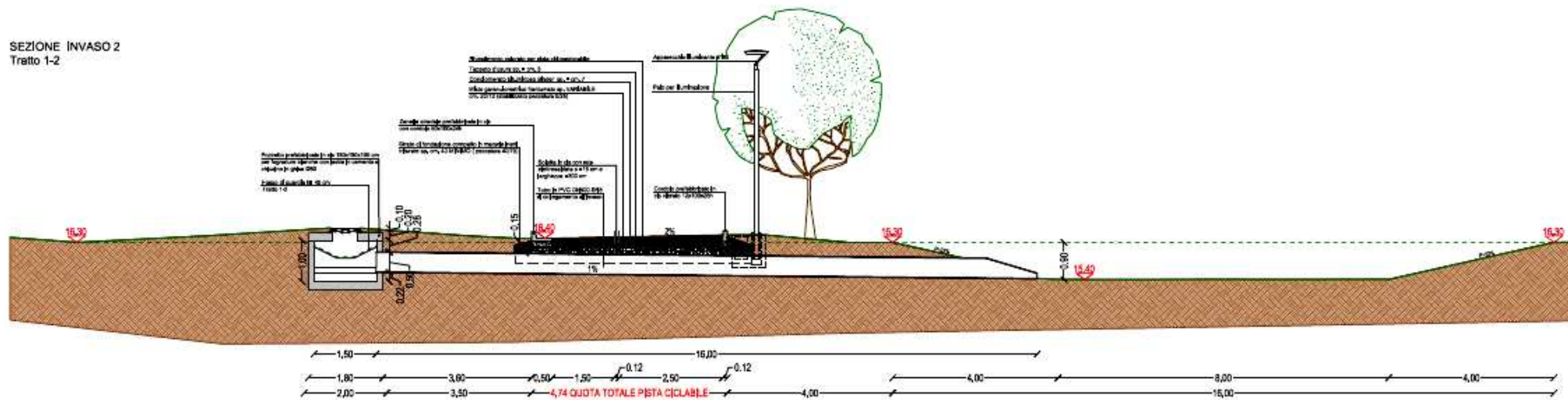


SEZIONI INVASO 1 (Fuori Scala)



SEZIONI INVASO 2 (Fuori Scala)

SEZIONE INVASO 2
Tratto 1-2



Si consiglia di dimensionare gli attraversamenti al di sotto della pista con un diametro adeguato per permettere il passaggio di animali, vista l'intensa naturalità dell'area.

Il volume di laminazione indicato dovrà essere suddiviso tra i due invasi, la pista presenta due diverse pendenze con il culmine nel punto centrale: l'invaso che raccoglierà le acque sul tratto sud dovrà avere un volume minimo di 44 mc, mentre l'invaso sul lato nord dovrà garantire un volume di almeno 87 mc.

La presenza di terreni granulari all'interno del parco urbano permetterà un drenaggio naturale dell'acqua raccolta ed un recapito finale coincidente con l'attuale.

Si precisa che la pratica di infiltrazione nello strato superficiale del sottosuolo è conforme a quanto stabilito dall'articolo 42 comma 6 del Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche in quanto si tratta di acque provenienti da piste ciclabili dove non avviene traffico di mezzi meccanici.

Si precisa che l'infiltrazione avverrà nella parte superficiale areata del suolo senza interessare in alcun modo strati profondi o sottosuolo vero e proprio.

FANO, APRILE 2023

IL TECNICO INCARICATO
Dott.ssa Maria Vittoria Castellani

COLLABORATORE
Dott.ssa Laura Pelonghini



ALLEGATI:

- ASSEVERAZIONE

ASSEVERAZIONE

**REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI
DGR N. 53 DEL 27/01/2014**

ASSEVERAZIONE SULLA COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI (Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

La sottoscritta Dott.ssa MARIA VITTORIA CASTELLANI nata a...FANO il ...05/08/1954
residente a ...FANO in via ... 2 GIUGNO n 16....

in qualità di: tecnico dell'Ente Libero professionista
in possesso di diploma/laurea ... in SCIENZE GEOLOGICHE
incaricate, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività
professionale/amministrativa, da (ente pubblico o altro soggetto)

(selezionare le voci secondo i casi trattati: sola verifica di compatibilità idraulica, sola invarianza idraulica, entrambe)

di redigere la Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il regime idraulico:

di definire le misure compensative rivolte al perseguimento dell'invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di permeabilità superficiale:

**PROGETTO DI NUOVA PISTA CICLABILE BELLOCCHI FANO I STRALCIO – CUP E31B19000630002
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

DICHIARA / DICHIARANO

di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011 conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.

di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.

che l'area interessata dallo strumento di pianificazione
 non ricade / ricade parzialmente / ricade integralmente, nelle aree mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Autorità di distretto).

di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:

- Preliminare;
- Semplificata;
- Completa.

- di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.
- di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.
- in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.
- che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:
 - trascurabile impermeabilizzazione potenziale;
 - modesta impermeabilizzazione potenziale;
 - significativa impermeabilizzazione potenziale;
 - marcata impermeabilizzazione potenziale.
- di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.

ASSEVERA / ASSEVERANO

- la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.
- la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Luogo, data Fano Aprile 2023

il dichiarante

Dott.ssa Maria Vittoria Castellani

