



COMUNE DI MONTEPRANDONE PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

FINANZIAMENTO PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

COMPONENTE 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università
INVESTIMENTO 1.1: piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

FUTURA

 Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

 Ministero dell'Istruzione
e del Merito

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

 **Italiadomani**
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

REALIZZAZIONE DEL NUOVO ASILO NIDO IN VIA SPIAGGE, FRAZIONE CENTOBUCHI

CUP: G55E25000130006

Progetto Esecutivo

ELABORATI GEOLOGICI

RELAZIONE TECNICA INVARIANZA IDRAULICA

LOCALIZZAZIONE Via Spiagge, fraz. Centobuchi

PROPONENTE Comune di Monteprandone

RUP Geom. Pino Cori

PROGETTISTI arch. Alessio Marini

team di progettazione:
arch. Luigi Cameli
ing. Caterina Manfrini

DATA: LUGLIO 2025

SCALA:

ELABORATO

DISCIPLINA	TIPOL.	N. ELAB	REV
------------	--------	---------	-----

S - R 01 _ 00

revisione	Data	Descrizione	redatto	verificato	approvato
00	Luglio 2025	1° Emissione	CM	AC	AC



COMUNE DI MONTEPRANDONE

(Provincia di Ascoli Piceno)

RELAZIONE TECNICA

VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

ai sensi dell'art. 10, comma 4 della L.R. 23 novembre 2011,
n. 22 - in ottemperanza al titolo III della Delibera di Giunta
Regionale n. 53 del 27/01/2014

REALIZZAZIONE DI NUOVO ASILO NIDO IN
VIA SPIAGGE, FRAZIONE CENTOBUCHI
CUP: G55E25000130006

Porto San Giorgio, luglio 2025



STUDIO GEOLOGICO

Consulenze
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. Gianluca Testaguzza

Via G. Boni, n. 3 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@pec.epap.it

Geologo:

Dott. Gianluca TESTAGUZZA



Committente : **Amministrazione Comunale**

INDICE

1 - GENERALITA'	Pag. 1
2 - DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO	Pag. 1
3 - CARATTERISTICHE NATURALI DEL SITO	Pag. 2
3.1 - Morfologia e geomorfologia	Pag. 2
3.2 - Geologia ed aspetti litostratigrafici dell'area	Pag. 2
3.3 - Contesto idrogeologico del sottosuolo ed idrografia superficiale	Pag. 4
3.4 - Cenni di pedologia	Pag. 5
4 - VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA	Pag. 6
4.1 - Finalità dell'invarianza idraulica	Pag. 6
4.2 - Organizzazione delle fasi di studio	Pag. 7
4.3 - Caratterizzazione delle aree di trasformazione e definizione classe d'intervento	Pag. 7
4.4 - Calcolo dei volumi di compensazione ai fini dell'invarianza idraulica	Pag. 8
4.5 - Indicazioni operative per la mitigazione dell'effetto impermeabilizzazione	Pag. 9
4.5.1 - Caratteristiche d'uso del suolo	Pag. 10
4.5.2 - Caratteristiche del terreno	Pag. 10
4.5.3 - Caratteristiche qualitative e quantitative richieste	Pag. 10
4.5.4 - Caratteristiche estetiche ed ecologiche	Pag. 11
5 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	Pag. 102

ALLEGATI

Corografia - Carta topografica

Inquadramento geologico - Carta Geologica delle Marche

Inquadramento idrogeologico - Stralcio Carta Idrogeologica delle Marche

Carta del Rischio idrogeologico - Stralcio PAI

R.D. 30/12/81923 n. 3267 - Carta del Vincolo Idrogeologico

Planimetria generale - Aree in trasformazione

Calcolo dei volumi minimi per l'invarianza idraulica

Asseverazione sulla Compatibilità Idraulica delle trasformazioni territoriali

RELAZIONE TECNICA

VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

ai sensi dell'art. 10, comma 4 della L.R. 23 novembre 2011, n. 22 - in
ottemperanza al titolo III della Delibera di Giunta Regionale n. 53 del 27/01/2014

REALIZZAZIONE DI NUOVO ASILO NIDO IN VIA SPIAGGE, FRAZIONE CENTOBUCHI

1 – GENERALITA'

La presente relazione tecnica, redatta ai sensi dell'**art. 10 della L.R. 22 novembre 2011 n° 22** (*“Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico” e modifiche alle Leggi Regionali 5 agosto 1992 n° 34 “Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio” e 8 ottobre 2009 n° 22 “Interventi della Regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile”*), ed in ottemperanza al **titolo III della Delibera di Giunta Regionale n. 53 del 27/01/2014**, è finalizzata alla valutazione degli interventi necessari al perseguimento dell'invarianza idraulica in seguito alle trasformazioni del suolo comportanti una variazione delle caratteristiche di permeabilità, nell'ambito degli interventi previsti all'interno dell'area in oggetto.

L'area studiata risiede in un paesaggio aperto, a prevalente sviluppo agricolo, situata alla base di un versante con inclinazione media di 5°-6° e quote topografiche del lotto che variano dai 28 ai 30 metri s.l.m.; essa ricade nel settore meridionale del territorio comunale di Montepandone, ai margini della frazione di Centobuchi, a monte della SS4.

Cartograficamente l'area in oggetto risulta così distinta:

- Foglio n° 133 Ascoli Piceno al 100.000;
- Quadrante I in scala 1:25.000 del Foglio 133;
- Sezione 327110 in scala 1:10.000 della CTR;
- Tavola PAI Tronto 10-17 in scala 1:10.000.

2 – DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO

Il lotto individuato, di proprietà comunale e catastalmente individuato al foglio 19 particella 912, si trova a Montepandone, nella frazione di Centobuchi, nella sua parte più occidentale. Esso è lambito da Contrada/Via Spiagge, ma si colloca in posizione rialzata rispetto a quest'ultima. L'accesso al lotto, infatti, non avviene direttamente da Via Spiagge, bensì da una strada di servizio che serve le palazzine adiacenti, ovvero Via Cesare Battisti.

Secondo il PRG vigente l'area di intervento ha attualmente la destinazione “zona parti in evoluzione tessuto prevalentemente residenziale a bassa densità” normato dall'art. 63 delle NTA. L'area rientra in un piano di lottizzazione convenzionata (Olimpo – comparto 23.12) tuttora valido, che la destina a verde pubblico attrezzato. Tuttavia, nel rispetto delle disposizioni dell'art. 3 del DM 1444/1968, le attrezzature collettive come gli asili nido costituiscono standard urbanistici, così come gli spazi a verde attrezzato, pertanto la realizzazione dell'edificio non comporta una riduzione della dotazione di spazi pubblici.

Inoltre, le Norme Tecniche di Attuazione del PRG consentono l'edificazione di attrezzature collettive in aree a verde pubblico attrezzato. Infine, l'intervento può beneficiare della deroga prevista dall'art. 14 del DPR 380/2001, in quanto la destinazione d'uso dell'area è compatibile con quella per attrezzature pubbliche (ai sensi dell'art. 7 del DM 1444/1968) e la volumetria prevista rientra nei limiti consentiti dalle disposizioni derogatorie del citato DPR.

Il progetto del nuovo asilo prevede un edificio ad unico piano, posto a quota strada e dotato di copertura piana. Le volumetrie si articolano in tre corpi direttamente collegati tra loro mediante delle pensiline esterne: il volume centrale, che funge da cerniera del sistema, accoglie gli spazi destinati al personale, nonché gli spazi distributivi e di accoglienza, mentre i due volumi laterali che si sviluppano in lunghezza ospitano i servizi per i bambini (aule e servizi igienici) oltre che locali tecnici o di deposito.

3 – CARATTERISTICHE NATURALI DEL SITO

3.1 Morfologia e geomorfologia

Il sito indagato si colloca in un panorama dominato a nord da rilievi collinari che terminano, nelle zone sommitali, con il centro abitato del comune di Monteprandone mentre a valle, verso sud, si notano i lembi sub-pianeggianti terrazzati costruiti dal fiume Tronto nelle epoche geologiche.

L'aspetto morfologico che caratterizza a grande scala il sito in esame, si sviluppa su tratti topografici eterogenei distinti da quote altimetriche contrastanti; l'area in parola ricade in destra idrografica del fosso il Centobuchi ed in sinistra del fosso Nuovo, su una fascia in leggera pendenza che rappresenta il punto di raccordo tra le pendici, esposte verso nord e caratterizzate da gradienti significativi che si alternano a morfologie più morbide, e l'area alluvionale, che si apre a sud, segnata da diversi ripiani terrazzati a connotazione morfologica da pianeggiante a sub-pianeggiante.

Nell'area in esame non sono stati segnalati processi geomorfologici in atto o potenziali; la configurazione topografica dell'area, nel tratto interessato, individua un andamento del soprassuolo caratterizzato da leggeri gradienti, regolari e non disturbati da rotture o gradini di scoscendimento. Sono terreni in leggera pendenza che non minacciano instabilità o rotture di equilibrio limite e che non manifestano impronte di forme relitte originate per azione della gravità o che indicano movimenti lenti delle masse nel sottosuolo.

Nel presente rapporto si allegano lo stralcio della cartografia IFFI e quella del rischio idrogeologico del PAI Tronto, che sotto il profilo geomorfologico riassumono le considerazioni espresse in precedenza, mentre da un punto di vista idraulico la planimetria PAI attesta l'assenza di rischio di esondazione dell'area in quanto la stessa si trova esternamente ad un'area classificata a rischio moderato e ad una quota maggiore di almeno 7,00 metri rispetto suo limite esterno.

3.2 Geologia ed aspetti litostratigrafici dell'area

I sedimenti terrigeni affioranti nell'area appartengono al ciclo post-orogenico di riempimento finale del Bacino Periadriatico Auctt., che è situato al margine della catena appenninica in via di sollevamento. La sequenza litostratigrafica riscontrata in zona testimonia l'evoluzione tettonico-morfologica subita dall'estrema porzione orientale del Bacino Marchigiano Esterno, un tempo costituito da un'antica linea costiera successivamente emersa in tempi geologici recenti. Il bacino sedimentario è colmato da una successione

terrigena a dominante pelitica, all'interno della quale si rinvencono intercalati, a varie altezze stratigrafiche, corpi clastici sabbiosi e più raramente ghiaiosi. La disposizione strutturale dei litotipi si inserisce nell'ampia "Monoclinale" regionale nel dominio del Bacino Marchigiano Esterno, la quale consiste in una successione di strati debolmente inclinati ($3^{\circ}\div 7^{\circ}$) ed immergenti verso E/N-E.

L'area investigata non è caratterizzata dalla presenza di macro-discontinuità tettoniche che dislocano la locale successione stratigrafica del sottosuolo e le dislocazioni minori non mostrano evidenze di attività recente e, pertanto, non compromettono la sicurezza dell'area in esame.

Il trend sedimentologico risulta essere caratterizzata nel suo complesso da successioni marine prevalentemente pelitiche, il cui ambiente deposizionale va da epibatiale a neritico; estesamente in tutta l'area indagata sono presenti, intercalati ed appoggiati al substrato Pelitico, corpi canalizzati Arenacei, Arenaceo-Pelitici e Pelitico-Arenacei; sono depositi torbiditici di ambiente di deposizione relativamente profondo originatisi per scivolamenti e frane sottomarine.

L'area esaminata in particolare risulta modellata su formazioni geologiche che variano dai depositi fluviali antichi costituiti da limi argillosi, limi sabbiosi, sabbie e ghiaie (unità di copertura), che affiorano nella porzione terminale del versante, ai depositi pelitici e pelitico-arenacei di origine marina, pliocenici, osservati in affioramento negli orli di scarpata che delimitano la fascia crinalica (unità di substrato). Depositi di origine continentale del tipo eluvio-colluviale e fluvio torrentizio, costituiti da mescolanze di argilla limo e sabbia con inclusioni ciottolose, si presentano estesamente lungo il versante con spessori che variano dai 2 ai 6 metri e con un contatto erosivo rispetto sia alle alluvioni antiche che al substrato pelitico (vedi carta geologica).

La messa in posto dei materiali alluvionali, ad opera dell'alveo fluviale in sinistra e destra idrografica, disegna una configurazione fisica della valle di tipo asimmetrico, prodotta e regolata da uno sviluppo del corso d'acqua rettilineo, con divagazioni significative nel tratto in esame. Questa configurazione asimmetrica della valle che individua una spianata alluvionale più delineata e marcata in sinistra idrografica, può essere ricollegata alla recente evoluzione della fascia collinare marchigiana, ed in particolare agli aspetti morfotettonici e morfostrutturali correlati con la dinamica fluviale.

Tale dinamica, più in generale, risulta essere legata alle caratteristiche litologiche e morfologiche del bacino di alimentazione, alla conseguente energia di rilievo e quindi all'evoluzione del profilo di fondo (curva di equilibrio) avuta dall'alveo nel corso delle epoche geologiche.

La sedimentazione di origine fluviale, risultato dell'erosione a monte di frammenti litoidi lavorati durante il trasporto a valle dal corso d'acqua e lasciati, nel momento in cui il carico perde energia, nelle zone a minore pendenza del letto, è legata essenzialmente agli eventi di piena e di magra. Questo meccanismo, strettamente dipendente dai cicli meteorologici, ha come risultato finale la presenza di barre di rotta ghiaiosa, lenti di argille limose, cunei di ghiaia e in generale marcate variazioni litologiche sia in senso orizzontale che verticale.

La distribuzione areale del sedime alluvionale, rispetto al letto fluviale, distingue generalmente un corpo ghiaioso principale, che occupa sostanzialmente il centro del canale e che si sfrangia, in maniera correlabile agli eventi pulsanti delle piene e delle magre, nelle zone periferiche in cunei o tratti ghiaiosi localizzati, interposti a lenti limose.

Le unità litostratigrafiche riconosciute e presenti nell'area sono pertanto riferibili dall'alto verso il basso a sedimenti continentali di origine colluviale e alluvionali, soprastanti i depositi da neritici ad epibatiali di rilevante potenza.

Nelle righe seguenti si propone la caratterizzazione generale e schematica del sottosuolo attraverso la definizione dei rapporti stratigrafici esistenti tra i vari litotipi presenti in sito (dal basso verso l'alto), desunta da sondaggi reperiti nell'area.

DEPOSITI MARINI

- **Formazione Pelitico-Arenacea** (*Pliocene sup. - Pliocene inf. p.p.*)

Rappresenta il litotipo dominante nella successione ed è costituito da depositi da neritici ad epibatiali, ascrivibili ad argille siltoso-marnose di colore grigio-azzurro, stratificate ed a luoghi sottilmente laminate, sovraconsolidate. All'interno della formazione si rinvencono talora sottilissime spalmature di sabbie fini grigiastre. Lo spessore dell'unità non è stato determinato al termine della presente indagine.

DEPOSITI CONTINENTALI

- **Depositi alluvionali terrazzati** (*Pleistocene Superiore*)

Sono rappresentati nell'ambito dell'area esplorata da un materasso alluvionale di natura eterogenea a principale componente mista e tessitura fine e finissima (sabbie, limi e argille) e secondariamente a tessitura granulare medio-grossolana (sabbie e ghiaie).

Lo spessore complessivo delle alluvioni si aggira attorno ai 15,00-20,00 ml.

- **Depositi eluvio-colluviali** (*Olocene*)

Da un punto di vista litologico trattasi di limi sabbiosi-argillosi, senza distinta stratificazione. Lo spessore è pari a circa 2,00-6,00 ml.

3.4 Contesto idrogeologico del sottosuolo ed idrografia superficiale

La porzione in oggetto è caratterizzata da una successione di terreni a permeabilità variabile per porosità primaria; sono infatti sedimenti con scheletri solidi moderatamente aperti che rappresentano un filtro discontinuo e frazionato sia in senso verticale che orizzontale, al passaggio della fase idrica. Il valore della permeabilità è maggiore nei sedimenti di coltre alluvionale terrazzata dotata di granulometrie più grossolane e aperte mentre per orizzonti a tessitura fine essa risulta bassa; nello specifico in questi terreni risulta presente una falda libera poco consistente con frequenti percolazioni a contatto con il substrato impermeabile,

L'ossatura geoidrogeologica rilevata ha individuato il seguente scenario idrogeologico in relazione alla permeabilità dei litotipi:

- Acquifero litotipo – Coltre alluvionale ghiaioso sabbiosa. Strato geologico composto dalla sedimentazione del materiale di trasporto del fiume Chienti; si presenta come sedimento sciolto composto da ghiaie e sabbie in varie percentuali. $K = 10^{-3}$ - 10^{-4} cm/sec;
- Acquiclude 1) litotipo – Coltre alluvio-colluviale limo-argilloso-sabbiosa. Esso risulta continua da un punto di vista areale. $K = 10^{-5}$ - 10^{-6} cm/sec.
- Acquiclude 2) litotipo – Alternanza di argilla e subordinatamente sabbia (Substrato Pelitico-Arenaceo). Rappresenta, un marker idrogeologico di scarsa valenza a meno di fratturazioni o alterazione delle sabbie che fanno, a luoghi, aumentare la permeabilità. Lo strato è composto da strati medio fini di argille limose alternate a livelletti sabbiosi. $K > 10^{-7}$ cm/sec.

La campagna geognostica eseguita e reperita non mostra, nel lotto in oggetto, la presenza della falda fino alla profondità investigata di -21,00 metri. La presenza di pozzi e la conoscenza di indagini in aree limitrofe lascia supporre che la falda sia più profonda ed in particolare al contatto con il substrato impermeabile delle Argille.

I fossi Nuovo e Centobuchi rappresentano i principali canali di deflusso naturale delle acque superficiali dell'area; le aste idrografiche dei corsi d'acqua, che sfociano in sinistra idrografica del fiume Tronto, sembrano soddisfare le esigenze idrauliche legate al deflusso delle acque naturali anche se, nel corso dei sopralluoghi, è stato osservato un certo stato di degrado in cui versano gli alvei di ambedue i fossi. Le parti di monte sono infestate da vegetazione viva e morta che, a luoghi ostruisce parzialmente il deflusso, riducendo la sezione idraulica.

3.5 Cenni di pedologia

• Stima della capacità di accettazione delle piogge

La stima della capacità di accettazione delle piogge si riferisce alla capacità del suolo di accettare apporti idrici senza che si verifichino fenomeni di ruscellamento superficiale o sotto-superficiale e di percolazione profonda.

Deriva da stima indiretta effettuata utilizzando i seguenti caratteri del suolo:

Drenaggio interno, Pendenza, Profondità di un orizzonte a lenta permeabilità, Permeabilità degli orizzonti al di sopra di quello con permeabilità lenta, secondo il seguente schema:

Drenaggio	Profondità orizz. a permeabilità lenta (cm)	Pendenza								
		0-8%			8-16%			16-35%		
		Permeabilità al di sopra dello strato a permeabilità lenta								
		Elevata	Media	Lenta	Elevata	Media	Lenta	Elevata	Media	Lenta
3 ben drenato	>80	1	1	2	1	1	2	1	2	3
	40-80	1	1	2	2	2	3	3	3	4
	<40	***	***	***	***	***	***	***	***	***
4 moderat. ben drenato	>80	2	2	3	3	3	4	***	4	5
	40-80	2	3	3	3	4	4	4	4	5
	<40	3	4	4	4	4	4	4	5	5
5 piuttosto mal drenato	>80	4	4	5	5	5	5	***	5	5
	40-80	4	5	5	5	5	5	***	5	5
	<40	5	5	5	5	5	5	5	5	5

(Da Jarvis e Mackney (1979) in RER, 1995)

dove:

Codice	Classe di capacità di accettazione delle piogge
1	Molto alta
2	Alta
3	Moderata
4	Bassa
5	Molto bassa

L'incrocio delle caratteristiche stimate del sito in esame da una **classe di capacità di accettazione delle piogge Bassa**.

“Guida alla descrizione dei suoli in campagna e alla definizione delle loro qualità” dell'Istituto Sperimentale per lo studio e la difesa del suolo di Firenze.

• **Stima della conducibilità idraulica satura**

Per stima della conducibilità idraulica satura si intende la permeabilità primaria verticale per porosità.

Variabile codificata; inserire le voci riportate dal seguente schema, da SSM (1993).

Stima conducibilità idraulica satura	Codice	Classe K_{sat} ($\mu m/s$)	Proprietà dell'orizzonte
elevata	1	molto alta >100	classe granulometrica frammentale, scoriacea, pomicea, idro. materiale incoerente della classe granulometrica sabbiosa o scheletrico sabbiosa rientrante nelle classi granulometriche della sabbia o della sabbia grossolana. più dello 0,5 % di pori medi o più grossolani ad andamento verticale con alta continuità.
	2	alta (100-10)	materiale molto friabile, friabile, soffice o incoerente delle classi granulometrica sabbiosa e scheletrico sabbiosa (rientranti in altre classi tessiturali), franco grossolana, mediale, mediale pomicea, scheletrico mediale, pomicea cenerosa, scheletrico cenerosa, scheletrico idro, idro-pomicea. struttura granulare moderatamente o fortemente sviluppata quando molto umida o bagnata; struttura poliedrica fortemente sviluppata di ogni dimensione o prismatica più piccola della molto grossolana. molte figure superficiali eccetto facce di pressione o slickensides sulle facce verticali delle unità strutturali. da 0,5 a 0,2 % di pori medi o più grossolani ad andamento verticale con alta continuità.
media	3	moderatam. alta (10-1)	altro materiale delle classi granulometriche sabbiosa o cenerosa di altre classi di consistenza eccetto che la estremamente resistente e la cementata. da 18 a 35 % di argilla con struttura moderatamente sviluppata (eccetto la lamellare) o con struttura prismatica molto grossolana. figure superficiali comuni eccetto facce di pressione o slickensides sulle facce verticali delle unità strutturali. da 0,1 a 0,2 % di pori medi o più grossolani ad andamento verticale con alta continuità.
media	4	moderatam. bassa (1-0,1)	materiale di classi granulometriche sabbiose estremamente resistente o cementato. da 18 a 35 % di argilla con altre condizioni di struttura e figure superficiali (eccetto facce di pressione e slickensides) o ≥ 35 % di argilla e struttura moderatamente sviluppata eccetto la lamellare o la prismatica molto grossolana. presenza di pori medi o più grossolani verticali con alta continuità ma $< 0,1$ % di pori medi o grossolani verticali in generale.
bassa	5	bassa (0,1-0,01)	argilla ≥ 35 % e cementazione continua moderata o debole sono presenti una delle seguenti caratteristiche: struttura moderatamente sviluppata; struttura debolmente sviluppata con poche o priva di figure superficiali; struttura lamellare; facce di pressione o slickensides molte o comuni.
	6	molto bassa ($< 0,01$)	materiale uniformemente indurito o fortemente cementato e radici meno che comuni. argilla > 35 % e struttura massiva o evidenza di strati deposizionali orizzontali e radici meno che comuni.

Le caratteristiche dei terreni superficiali esposti nel Rapporto Geologico eseguito da sottoscritto ed allegato alla progettazione, fanno protendere per una stima della Classe di **Conducibilità Idraulica satura bassa con classe K_s bassa**.

4 – VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA

4.1 Finalità dell'invarianza idraulica

L'obiettivo dell'invarianza idraulica è quello di richiedere, a chi propone una trasformazione di uso del suolo, di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative, gli oneri del consumo della risorsa territoriale, costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo. La verifica di invarianza idraulica va eseguita sempre, senza alcuna distinzione tra pianura, collina e montagna.

Le piogge di forte intensità che cadono all'interno di un bacino idrografico, subiscono due tipi di processi che determinano l'entità delle piene dei corsi d'acqua riceventi:

- l'infiltrazione nei suoli;
- la laminazione superficiale.

Il primo processo, influenzato dalle caratteristiche del reticolo drenante e dalla morfologia delle aree, agisce trattenendo i volumi che scorrono in superficie e determinandone una restituzione rallentata.

Il secondo processo controlla i volumi d'acqua restituiti e viene descritto in via

speditiva mediante un “coefficiente di deflusso”, il quale rappresenta la percentuale della pioggia che raggiunge il corpo ricettore.

Un bacino naturale presenta la caratteristica di lasciare infiltrare una certa quantità di acqua durante gli eventi di piena e di restituire i volumi che non si infiltrano in modo graduale.

L’acqua ristagna nelle depressioni superficiali, segue percorsi articolati, si spande in aree normalmente non interessate dal deflusso ed in questo modo le piene hanno un colmo di portata relativamente modesto ed una durata delle portate più lunga. Quando un bacino subisce un intervento antropico (artificializzazione) i deflussi vengono canalizzati e le superfici regolarizzate. Si ha quindi una accelerazione del deflusso stesso con conseguente aumento dei picchi di piena e delle condizioni di rischio idraulico. L’impermeabilizzazione dei suoli determina un aumento dei volumi che scorrono in superficie, aggravando ulteriormente le possibili criticità.

Ogni intervento che provoca impermeabilizzazione dei suoli ed aumento della velocità di corrivazione deve essere associato ad azioni correttive volte a mitigarne gli effetti; tali azioni sono da rilevare essenzialmente nella realizzazione di volumi di invaso finalizzati alla laminazione; se la laminazione è attuata in modo da mantenere inalterati i colmi di piena prima e dopo la trasformazione, si parla di invarianza idraulica delle trasformazioni di uso del suolo.

E’ importante sottolineare che la predisposizione dei volumi di invaso di laminazione – raccolta, di cui all’art. 13 della suddetta L.R. n° 22/2011, a compensazione delle impermeabilizzazioni, non è finalizzata a trattenere le acque di piena nel lotto, ma a mantenere inalterate le prestazioni complessive del bacino.

4.2 Organizzazione delle fasi di studio

Nell’affrontare lo studio dei sistemi necessari alla garanzia dell’invarianza idraulica si è proceduto nel seguente modo:

1. Identificazione dei terreni scolanti di progetto;
2. Definizione della classe di intervento, secondo quanto disposto dal Titolo III della Delibera di Giunta Regionale delle Marche n. 53 del 27/01/2014;
3. Calcolo del volume di invaso necessario;
4. Definizione del sistema necessario per la garanzia dell’invarianza idraulica.

4.3 Caratterizzazione delle aree di trasformazione e definizione classe d’intervento

L’intervento, meglio descritto nel paragrafo 2), ai fini della verifica dell’invarianza idraulica presenta i seguenti parametri attuali e di progetto:

SITUAZIONE IDRAULICA ESISTENTE

(vedi planimetria stato attuale allegata per il calcolo delle superfici impermeabili)

Super. Fondiaria interessata idraulicamente mq.	Superficie Impermeabile mq.	Superficie permeabile al 50% mq.	Superficie Permeabile mq.
3.106	-	-	3.106

SITUAZIONE IDRAULICA DI PROGETTO

(vedi planimetria stato attuale allegata per il calcolo delle superfici impermeabili)

Super. Fondiaria interessata idraulicamente mq.	Superficie Impermeabile mq.	Superficie permeabile al 50% mq.	Superficie Permeabile mq.
3.106	464	814	1.929

Gli interventi di trasformazione delle superfici vengono classificati, mediante soglie dimensionali, in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dall'intervento stesso.

Secondo quanto disposto dal Titolo III della Delibera di Giunta Regionale delle Marche n. 53 del 27/01/2014 si fa riferimento alla seguente tabella:

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 0.1 e 1.0 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 1.0 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 $Imp > 0.3$

In base a tale classificazione si applicano i seguenti criteri:

1. nel caso di **trascurabile impermeabilizzazione** potenziale, è sufficiente che i volumi disponibili per la laminazione soddisfino i requisiti dimensionali della formula (1) ad esclusione degli interventi comportanti la realizzazione di impermeabilizzazione per una superficie pari o inferiore a 100 mq;
2. nel caso di **modesta impermeabilizzazione**, oltre al soddisfacimento dei requisiti della formula (1) è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
3. nel caso di **significativa impermeabilizzazione**, si consiglia di dimensionare le luci di scarico e i tiranti idrici ammessi nell'invaso in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione, almeno per una durata di pioggia di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni;
4. nel caso di **marcata impermeabilizzazione**, si richiede la presentazione di uno studio di maggiore dettaglio.

Sulla base delle precedenti definizioni, l'area oggetto della presente relazione ricade all'interno della classe di intervento definita come **“Modesta impermeabilizzazione potenziale”**; in questo caso la normativa precisa che oltre al soddisfacimento dei requisiti della formula (1) è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

4.4 Calcolo dei volumi di compensazione ai fini dell'invarianza idraulica

Il volume minimo di invaso da prescrivere per aree sottoposte ad una quota di trasformazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (tale che $I + P = 100\%$) è data dal valore convenzionale:

$$w = w^{\circ}(\Phi/\Phi^{\circ})^{(1/1-n)} - 15I - w^{\circ}P \quad (1)$$

essendo $w^{\circ} = 50 \text{ m}^3/\text{ha}$, coefficiente di deflusso dopo la trasformazione, Φ° coefficiente di deflusso prima della trasformazione, $n = 0,48$ (esponente delle curve di possibilità climatica di durata inferiore all'ora, stimato nell'ipotesi che le percentuali della pioggia oraria cadute nei 5', 15' e 30' siano rispettivamente il 30%, 60% e 75%, come risulta plausibile da numerosi studi sperimentali citati in letteratura –si veda ad es. Paletti, 1996 -), ed I e P espressi come frazione dell'area trasformata.

Il volume così ricavato è espresso in m^3/ha e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento a prescindere dalla quota P che viene lasciata inalterata.

Per la stima dei coefficienti di deflusso Φ e Φ° si fa riferimento alle relazioni convenzionali:

$$\Phi = 0,9 \text{ Imp} + 0,2 \text{ Per}$$

$$\Phi^{\circ} = 0,9 \text{ Imp}^{\circ} + 0,2 \text{ Per}^{\circ}$$

In cui Imp e Per sono rispettivamente le frazioni dell'area totale da ritenersi impermeabile e permeabile, prima della trasformazione (se connotati dall'apice $^{\circ}$) o dopo (se non c'è l'apice $^{\circ}$).

Il calcolo del volume di invaso richiede quindi la definizione delle seguenti grandezze:

- Quota dell'area di progetto che viene interessata dalla trasformazione (**I**); è da notare che anche le aree che non vengono pavimentate con la trasformazione, ma vengono sistemate e regolarizzate, devono essere incluse a computare la quota I .
- Quota dell'area di progetto non interessata dalla trasformazione (**P**): essa è costituita solo da quelle parti che non vengono significativamente modificate, mediante regolarizzazione del terreno o altri interventi anche non impermeabilizzati.
- Quota dell'area da ritenersi permeabile (**Per**): tale grandezza viene valutata prima e dopo la trasformazione
- Quota dell'area da ritenersi impermeabile (**Imp**): tale grandezza viene valutata prima e dopo la trasformazione

Il calcolo dell'invarianza idraulica, posto in allegato alla presente relazione, prende in considerazione gli elaborati progettuali e ad essi fa riferimento.

Da tutte le valutazioni sopra riportate, al fine di garantire l'invarianza idraulica dell'intervento in progetto, il volume minimo di invaso calcolato con la formula 1) dovrà essere di mc. 49,49 mc.

4.5 Indicazioni operative per la mitigazione dell'effetto impermeabilizzazione

Esistono molti dispositivi differenti che possono essere impiegati su un sito urbanizzato specifico per garantire un drenaggio sostenibile. Ciascun sito avrà caratteristiche uniche e diverse che condizioneranno la scelta dei dispositivi. Non tutte le tecniche possono sempre essere impiegate e perciò è importante che la scelta sia fatta sin dallo stadio iniziale della progettazione di un'area da trasformare.

Per determinare la soluzione più idonea, il criterio di selezione deve principalmente tenere conto di:

- caratteristiche d'uso del suolo;
- caratteristiche del terreno;
- caratteristiche qualitative e quantitative richieste;
- caratteristiche estetiche ed ecologiche richieste.

4.5.1 Caratteristiche di uso del suolo

La destinazione d'uso del suolo in una determinata zona è tra i fattori determinanti nella scelta dei dispositivi; in funzione dell'uso del suolo può essere o meno necessario un trattamento delle acque raccolte prima di rilasciarle nell'ambiente.

In generale per le aree urbanizzate a media densità, come quella in oggetto, non è quindi necessario che siano applicati trattamenti.

Per le strade ed i parcheggi il criterio di progettazione di sistemi di drenaggio dipenderà dalla sensibilità del recapito dell'acqua e dal traffico (quantità e tipi di veicoli). Se il sito è particolarmente sensibile e la strada è a medio-alto traffico, e non è il nostro caso, sono consigliati trattamenti di prima pioggia.

4.5.2 Caratteristiche del terreno

Le caratteristiche del terreno possono restringere o precludere l'uso di particolari dispositivi di drenaggio. Le caratteristiche del sito che possono influenzare la selezione dei dispositivi sono discusse e rappresentate nella seguente tabella.

Caratteristiche del terreno	Caratteristiche sistema di drenaggio necessario
Tipologia del sottosuolo	La funzione dei differenti dispositivi è molto dipendente dal sottosuolo del terreno. Molti terreni permeabili possono accrescere alcuni dei processi, ma possono impedirne altri (es. stagni e zone umide) impedendo la ritenzione e la formazione di piscine d'acqua a meno che non si provveda a rendere il terreno impermeabile con l'utilizzo di guaine impermeabili.
Distanza minima richiesta dalla falda acquifera	Dispositivi per l'infiltrazione dovranno posizionarsi ad una idonea altezza dalla falda affinché il sistema possa operare con efficienza durante precipitazioni eccezionali evitando il rischio di allagamento del sistema di drenaggio dovuto alla saturazione della falda.
Disponibilità di spazi	Alcune tecniche richiedono la necessità di occupare più spazio di altre, sebbene questo non sia necessariamente un impedimento. In zone ad alta densità, ma anche in tutte le zone di sviluppo urbano dove siano presenti ampie zone aperte e campi gioco, si possono usare queste zone per la gestione di eventi estremi.

La DGR n. 53 afferma che in caso di terreni a elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di 10^{-3} m/s e frazione limosa inferiore al 5%), in presenza di falda freatica sufficientemente profonda è possibile realizzare sistemi di infiltrazione ricorrendo all'invarianza idraulica per il solo 50% dell'aumento di portata.

In particolare la permeabilità esposta nei capitoli precedenti dimostra come i terreni superficiali rilevati in sito non sono idonei per una efficace filtrazione delle acque nel sottosuolo.

4.5.3 Caratteristiche qualitative e quantitative richieste

È importante individuare se il dispositivo da realizzare debba soddisfare solo esigenze di tipo quantitativo ovvero debba svolgere anche una funzione di trattamento delle acque raccolte.

Occorre l'obbligo infatti, prima di rilasciarle nell'ambiente, di trattare tutte le acque di pioggia che possono essere state contaminate da inquinanti; in particolare si fa riferimento ad acque di dilavamento di piazzali o strade caratterizzati da presenza di olii o altre sostanze derivate da lavorazioni o da traffico.

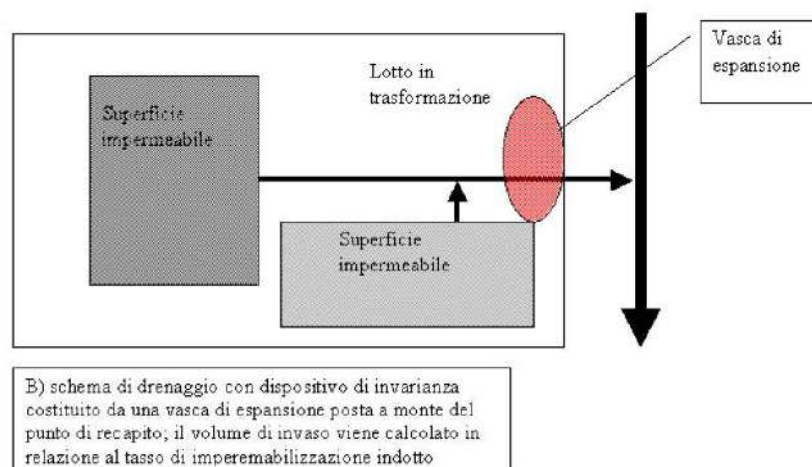
Si dovrà pertanto ricorrere o a disoleatori appositamente predisposti o allo stoccaggio separato della prima parte inquinata della pioggia per poi inviarne il volume accumulato a depurazione mediante il sistema fognario nero. Nel nostro caso, visto le caratteristiche dell'uso del suolo descritto nel capitolo 4.5.1, non sono necessari dispositivi per migliorare la

qualità delle acque.

Nel nostro caso si può ipotizzare, come misura compensativa, un sistema di accumulo delle acque, opportunamente dimensionato in rapporto alla capienza minima di **mc. 49,49**.

Tenuto conto delle peculiarità della progettazione, il meccanismo sopra descritto può essere attuato in sito adottando come dispositivo di accumulo due differenti tipologie d'intervento:

1. Vista la presenza di un tetto piano si può utilizzare, ai fini dell'invarianza idraulica del solo edificio fuori terra, il volume recuperabile dalla realizzazione di un bordo perimetrale della copertura dell'intero edificio; in considerazione del fatto che il fabbricato è di lunghezza importante si consiglia di dividere la copertura mediante due differenti linee di pendenza con conseguenti due punti di recapito dell'acqua muniti di "strozzatura" calibrata, a seconda dell'altezza del bordo, comunque non superiore ai 70 mm; **si consideri in via preliminare una capacità di accumulo complessiva di circa la metà del totale, per un tirante minimo di acqua di 10 cm;**
2. La porzione restante dell'area trasformata può avere la sua opera di mitigazione per il raggiungimento dell'invarianza idraulica adottando un sistema di accumulo delle acque tipo vasca in cls o simili, opportunamente dimensionata in rapporto **alla capienza minima della metà dell'intera volumetria richiesta.**



Va ricordato che il sistema di raccolta delle acque chiare allegato alla progettazione, come dalle direttive del D.G.R. n. 53, va a decurtare il volume necessario alla laminazione per l'80% della volumetria dello sviluppo del sistema stesso.

4.5.4 Caratteristiche estetiche ed ecologiche

L'adozione dei dispositivi deve tener conto anche della necessità di accrescere i valori estetici ed ecologici di un'area.

La futura manutenzione e gestione di un sito può influenzare la scelta delle tipologie di dispositivo. La manutenzione a lungo termine del sistema di drenaggio deve essere stabilita già nei primi passi nel processo di progettazione.

5 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'invarianza idraulica delle trasformazioni previste da progetto risulta garantita utilizzando i seguenti accorgimenti che hanno valenza anche di opere di mitigazione:

1. Il progetto preveda nel suo complesso la realizzazione di un sistema di laminazione con una capacità minima di circa **49,49 mc**, che soddisfi la quantità richiesta per l'effetto mitigativo della trasformazione ai fini dell'Invarianza Idraulica;
2. Come da normativa si precisa che trovandosi nella classe di intervento di **Modesta impermeabilizzazione potenziale** oltre al soddisfacimento della capacità minima d'invaso è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro; a tale proposito si prenda come esempio esplicativo il calcolo esposto in allegato;
3. Si definiscano, in fase esecutiva ed autorizzativa degli interventi, le migliori opere da realizzare ai fini della mitigazione con particolare riferimento alle indicazioni del capitolo 4.5;
4. Al fine di rispettare il principio dell'invarianza idraulica per la trasformazione territoriale proposta, la quale ricordo non deve solo essere riferita alla portata scaricata, concorrono per garantirla i seguenti altri aspetti vincolanti per il Progettista:
 - a) l'invarianza del punto di recapito: oltre a mantenere invariata la portata generata dell'area oggetto di trasformazione si rende necessario convogliare le acque in uscita nel medesimo ricettore dello stato di fatto allo scopo di non aggravare altre reti; in particolare, il sistema di mitigazione prescelto salvaguarda quello che è l'attuale e naturale circuito di deflusso idrico locale, senza alterare il reticolo ordinario corrente. Risulta di particolare importanza che il rilascio a valle non venga eseguito in maniera selvaggia ma controllata in modo da non creare fenomeni di erosione concentrata o, ancor peggio, innescare movimenti gravitativi;
 - b) le quote altimetriche: la realizzazione dell'intervento in oggetto non prevede l'innalzamento sostanziale del piano campagna e pertanto non comporta disagi per le aree limitrofe;
 - c) la capacità di scolo delle aree limitrofe: durante il sopralluogo svolto in sito è stato possibile constatare la cattiva capacità di deflusso delle aree limitrofe all'area d'intervento; il progetto interviene anche a garantire il corretto trasferimento delle acque provenienti da monte verso il fondovalle.

In definitiva il sistema descritto nel capitolo 4.5.3 rappresenta un'opera di mitigazione della variazione di permeabilità prevista dal progetto ed è finalizzato alla laminazione delle piene attese, garantendo l'invarianza idraulica della trasformazione territoriale proposta.

Alla luce dei risultati ottenuti dalla presente verifica è possibile affermare che l'intervento in progetto possiede i requisiti richiesti per legge al fine di garantire la sostenibilità di lungo periodo del locale assetto idrografico, limitando in futuro possibili effetti di aggravio delle piene legati all'impermeabilizzazione del suolo conseguente alla trasformazione territoriale prevista.

Le misure compensative da contemplare nel progetto garantiscono il perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della trasformazione territoriale, dal momento che le misure

attuate tendono a mantenere i colmi di piena prima e dopo la trasformazione inalterati (invarianza idraulica).

Sarà compito del Progettista e del Direttore dei lavori recepire integralmente le prescrizioni impartite dal presente studio e provvedere alla progettazione esecutiva degli interventi ed alla successiva realizzazione delle opere previste secondo le indicazioni trattate.

Porto San Giorgio, 15 luglio 2025

Dott. Geol. Gianluca TESTAGUZZA



RELAZIONE TECNICA VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA

Loc.tà: Via Spiagge - Fraz. Centobuchi
- Comune di Montepreandone (AP)

- COROGRAFIA -

Elaborato: **CARTA TOPOGRAFICA**
Scala 1 : 25.000



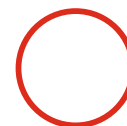
STUDIO GEOLOGICO

Consulenze
Geologiche e Ambientali

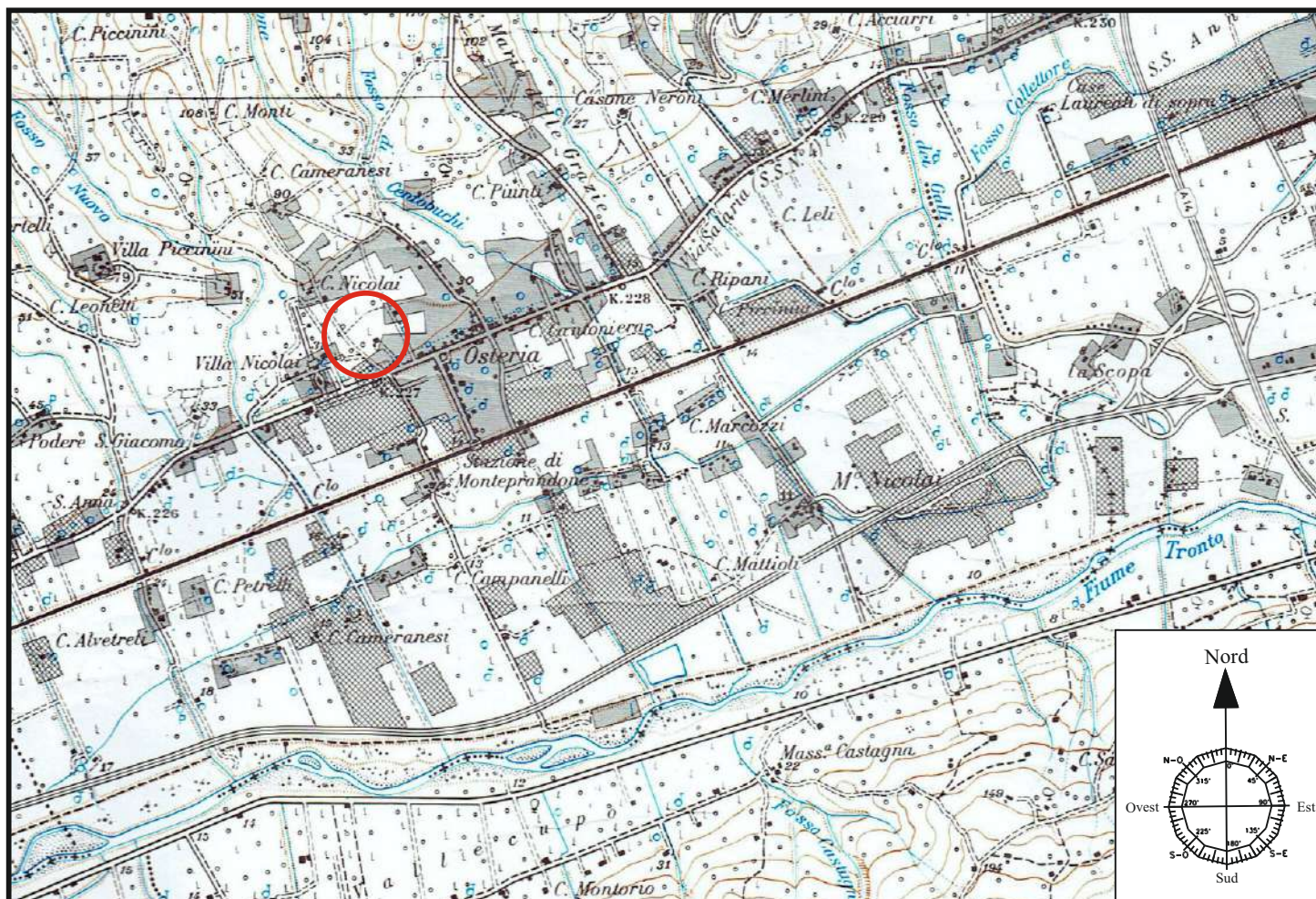
Dott. Geol. Gianluca Testaguzza

Via G. Boni, n. 3 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448

E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@pec.epap.it



AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE



RELAZIONE TECNICA VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA

Loc.tà: Via Spiagge - Fraz. Centobuchi
- Comune di Montepreandone (AP)

- INQUADRAMENTO GEOLOGICO -

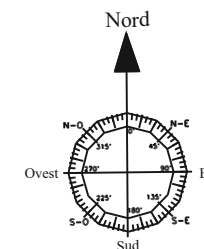
Elaborato: **CARTA GEOLOGICA DELLE MARCHE**
Scala 1 : 10.000



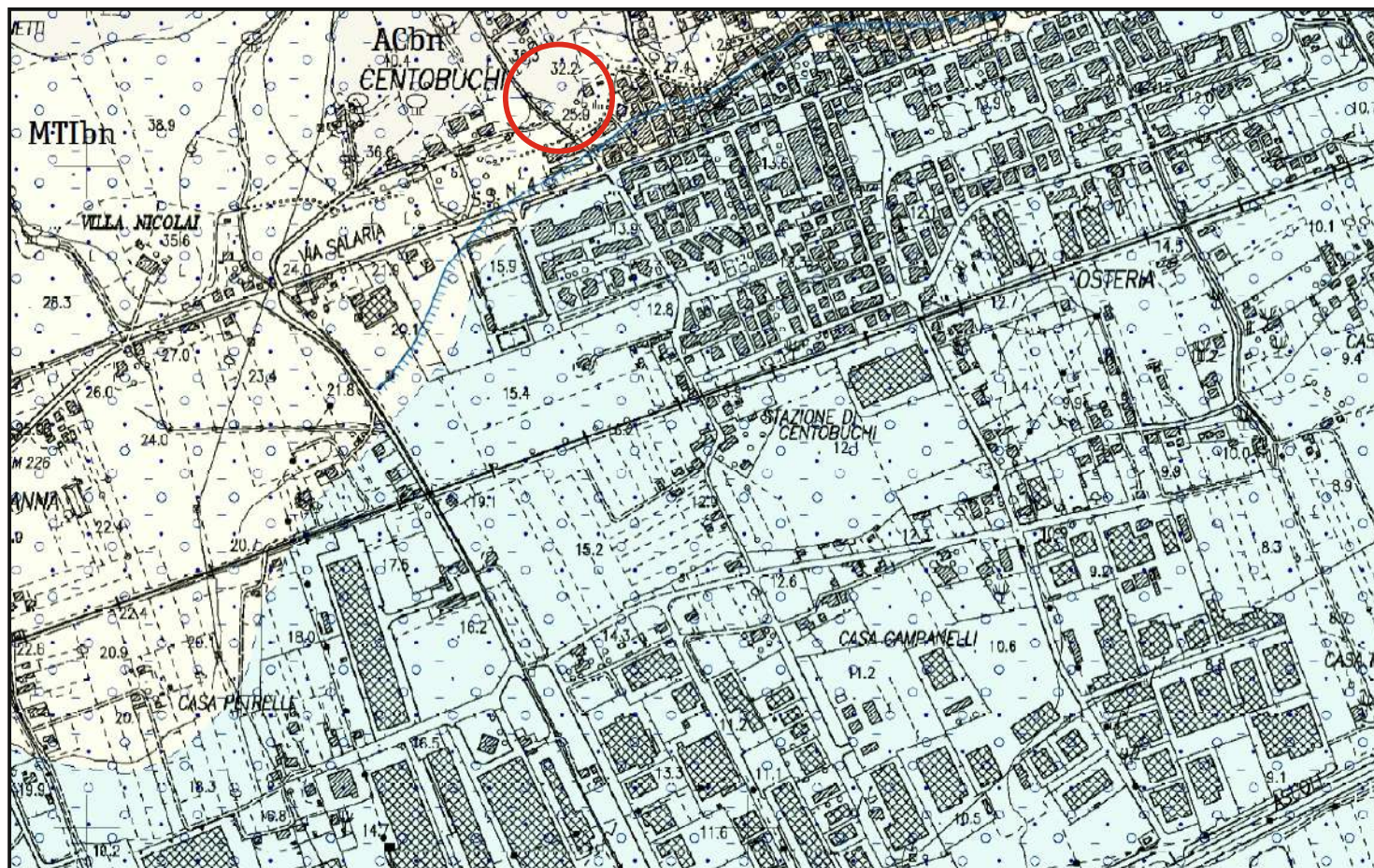
STUDIO GEOLOGICO
Consulenze
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. Gianluca Testaguzza

Via G. Boni, n. 3 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@pec.epap.it



AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE







LEGENDA GEOLOGICA

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI


SINTEMA DEL MUSONE

(OLOCENE)

-  MUSb2 Depositi eluvio-colluviali
-  MUSb Depositi alluvionali attuali
ghiaia, sabbia
-  MUSbn Depositi alluvionali terrazzati
ghiaie sabbiose, sabbie limose
-  MUSg2a Depositi di spiaggia attuali
sabbie prevalenti


SINTEMA DI MATELICA




(PLEISTOCENE SUPERIORE)

-  MTbn Depositi alluvionali terrazzati
ghiaie prevalenti associate a subordinate sabbie limi e argille

SUPERSINTEMA COLLE ULIVO COLONIA MONTANI

(PLEISTOCENE MEDIO FINALE)

-  ACbn Depositi alluvionali terrazzati
ghiaie prevalenti associate a subordinate sabbie

-  Contatto stratigrafico o litologico
-  Contatto stratigrafico o litologico incerto
-  Orlo di terrazzo fluviale

RELAZIONE TECNICA VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA

Loc.tà: Via Spiagge - Fraz. Centobuchi
- Comune di Monteprandone (AP) -

- INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO -
Elaborato: **STRALCIO SCHEMA IDROGEOLOGICO
DELLE MARCHE**

Scala 1 : 100.000 adattato



STUDIO GEOLOGICO

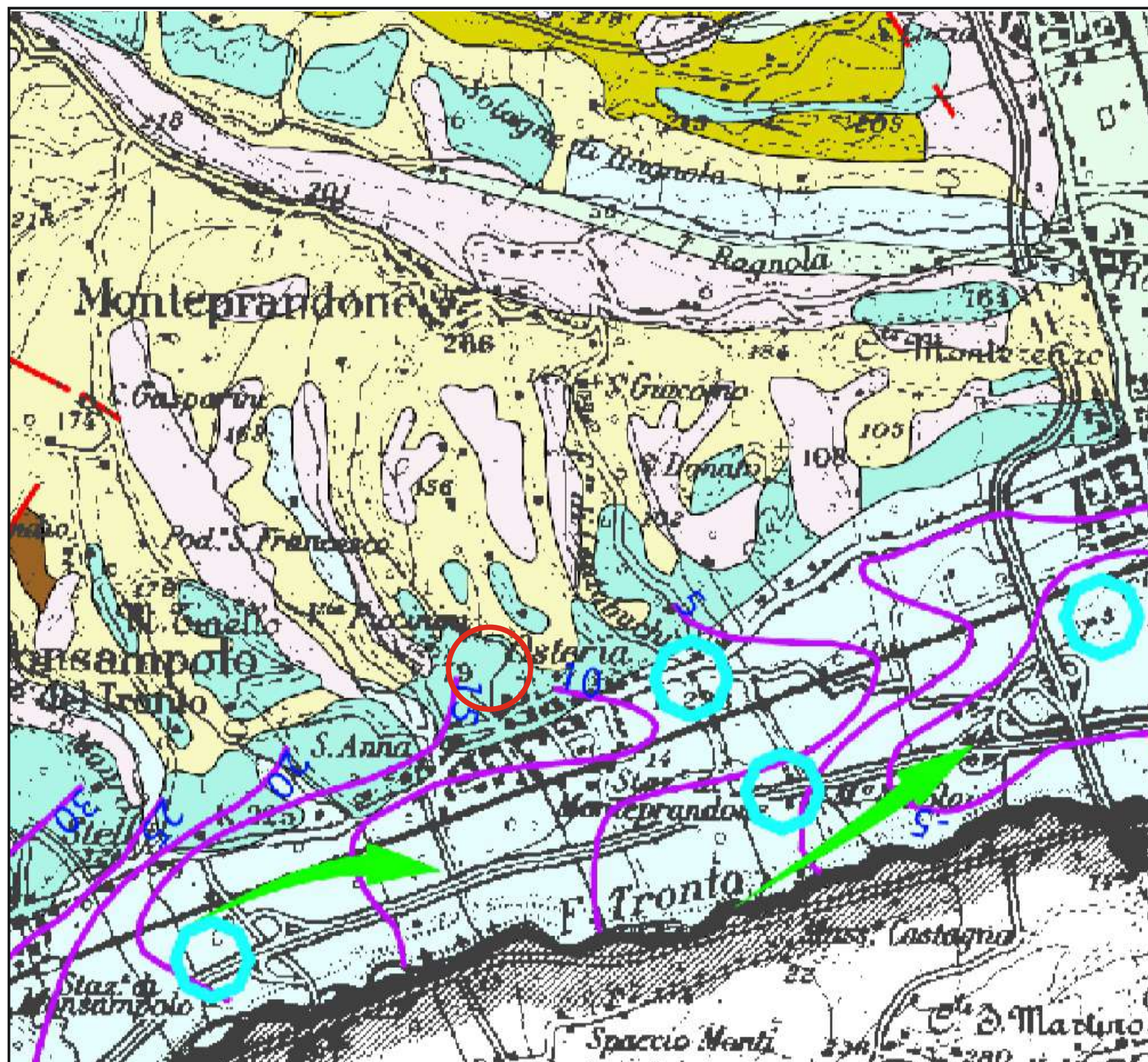
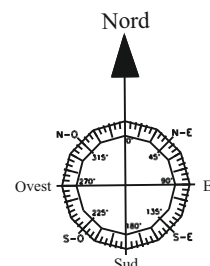
Consulenze
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. Gianluca Testaguzza

Via G. Boni, n. 3 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@pec.epap.it



AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE








1 - Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.). I depositi di fondovalle, costituiti da eluvio-colluvioni argilloso-limose ed argilloso-siltoso-sabbiose a bassa permeabilità (1a), sono caratterizzati da falde sostenute da argille e argille marnose del substrato messiniano e plio-pleistocenico. Le falde, con forte escursione stagionale della piezometrica, alimentano numerosi pozzi, il reticolo idrografico di fossi e torrenti e gli acquiferi delle pianure alluvionali. Le acque, generalmente inquinate da nitrati nelle zone pedo-appenniniche e collinari, hanno facies bicarbonato-calcica e tenore salino di circa 0.5 g/l. L'alimentazione è data essenzialmente dalle piogge e, in alcuni casi, dai corpi arenacei del substrato.

2 - Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio). Tale complesso è formato essenzialmente dai depositi alluvionali terrazzati recenti (2a) ed antichi (2b) delle pianure alluvionali, costituiti da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi, con intercalate lenti, di estensione e spessore variabili, argilloso-limose e sabbioso-limose, frequenti in prossimità della costa. Nella parte medio-alta delle pianure gli acquiferi di subalveo sono caratterizzati da falde monostrato a superficie libera. In prossimità della costa possono essere presenti acquiferi multistrato con falde confinate e semiconfinite. Tali acquiferi sono di notevole importanza per l'approvvigionamento idrico e per uso civile, agricolo ed industriale.

3 - Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene). In tali depositi sono localmente presenti falde che alimentano sorgenti a regime stagionale con portate massime di pochi l/min. L'alimentazione è prevalentemente connessa con le piogge. Il chimismo delle acque è bicarbonato-calcico con tenore salino inferiore a 0.4 g/l. La vulnerabilità di tali acquiferi è molto alta e il rischio potenziale di inquinamento è elevato a causa soprattutto degli insediamenti abitativi e dell'attività agricola.

4-5 - Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano). Tale complesso è costituito da argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche (4a), plioceniche (4b) e messiniane (4c), con intercalati a diversa altezza della sequenza corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-organogeni e conglomeratici (5) sede di acquiferi. Le argille costituiscono di norma il substrato impermeabile degli acquiferi delle pianure alluvionali e delle eluvio-colluvioni di fondo-valle. Il ruscellamento e l'evapotraspirazione sono preponderanti rispetto all'infiltrazione.

I corpi arenacei affiorano nei versanti ove hanno giacitura a reggipoggio e spesso costituiscono il substrato di fossi e torrenti. La loro geometria presenta notevoli variazioni di spessore ed essi tendono a chiudersi a lente nelle peliti, procedendo dall'area appenninica verso la costa adriatica, creando le condizioni per la formazione di acquiferi confinati. La presenza di acqua dolce in tali corpi, documentata anche da pozzi per ricerche di idrocarburi, dà luogo a numerose sorgenti a regime stagionale e perenne, le cui portate minime possono superare anche 1 l/s. Il regime delle sorgenti è tipico di bacini poco profondi con modesti volumi immagazzinati e circolazione veloce. L'alimentazione è dovuta principalmente alle piogge ed in alcuni casi alle acque superficiali dei fossi e dei torrenti che insistono sui corpi arenacei.

-  Sorgenti
-  Sorgenti mineralizzate
-  Siti più idonei per il monitoraggio
-  Linee piezometriche degli acquiferi delle pianure alluvionali
-  Principali linee di flusso delle acque sotterranee negli acquiferi delle pianure alluvionali

RELAZIONE TECNICA VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA

Loc.tà: Via Spiagge - Fraz. Centobuchi
- Comune di Montepreandone (AP) -

- CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO -

Elaborato: **STRALCIO PAI TRONTO**
Scala 1 : 10.000



STUDIO GEOLOGICO

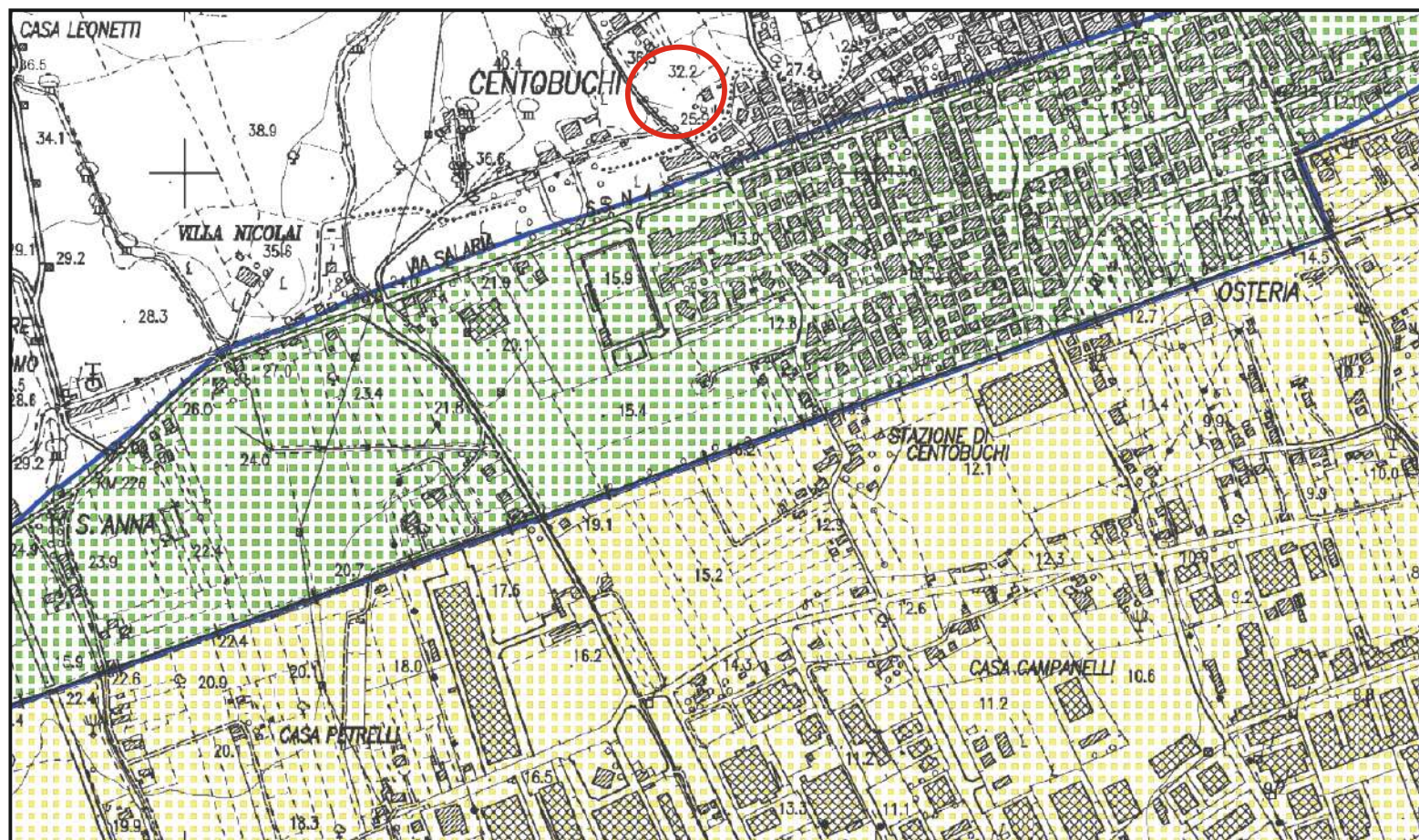
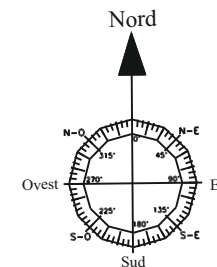
Consulenze
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. Gianluca Testaguzza

Via G. Boni, n. 3 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@pec.epap.it



Area interessata dall'indagine



LEGENDA

AREE A RISCHIO FRANA

- AREE A RISCHIO MODERATO - R1
- AREE A RISCHIO MEDIO - R2
- AREE A RISCHIO ELEVATO - R3
- AREE A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R4

numero - Hn
eo: 1619 - H3
↑
Identificativo
frana
↑
Indice di
pericolosità*

* H4: Aree di Versante a Pericolosità molto elevata
H3: Aree di Versante a Pericolosità elevata
H2: Aree di Versante a Pericolosità media
H1: Aree di Versante a Pericolosità moderata
H0: Aree di Versante a Pericolosità molto bassa

AREE A RISCHIO ESONDAZIONE

- AREE A RISCHIO MODERATO - E1
- AREE A RISCHIO MEDIO - E2
- AREE A RISCHIO ELEVATO - E3
- AREE A RISCHIO MOLTO ELEVATO - E4

LIMITE BACINO IDROGRAFICO

LIMITI AMMINISTRATIVI COMUNALI

RELAZIONE TECNICA VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA

Loc.tà: Via Spiagge - Fraz. Centobuchi
- Comune di *Monteprandone* (AP) -

- REGIO DECRETO LEGISLATIVO 30 dicembre 1923, n. 3267 -

Elaborato: **CARTA DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO**
Scala 1 : 25.000



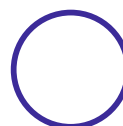
STUDIO GEOLOGICO

Consulenze
Geologiche e Ambientali

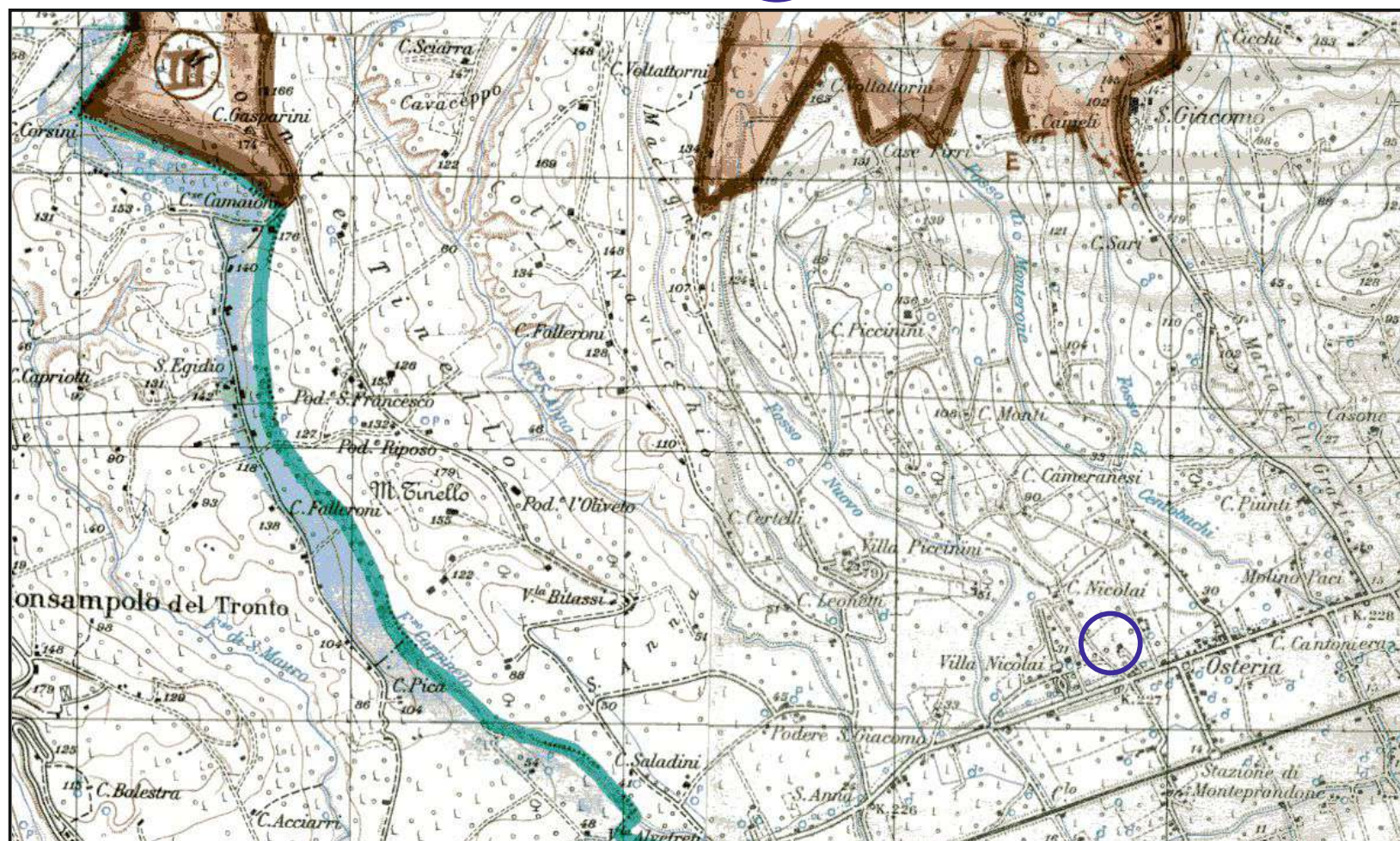
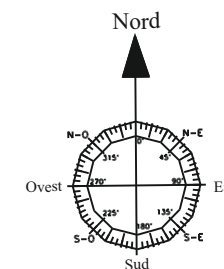
Dott. Geol. Gianluca Testaguzza

Via G. Boni, n. 3 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448

E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@pec.epap.it

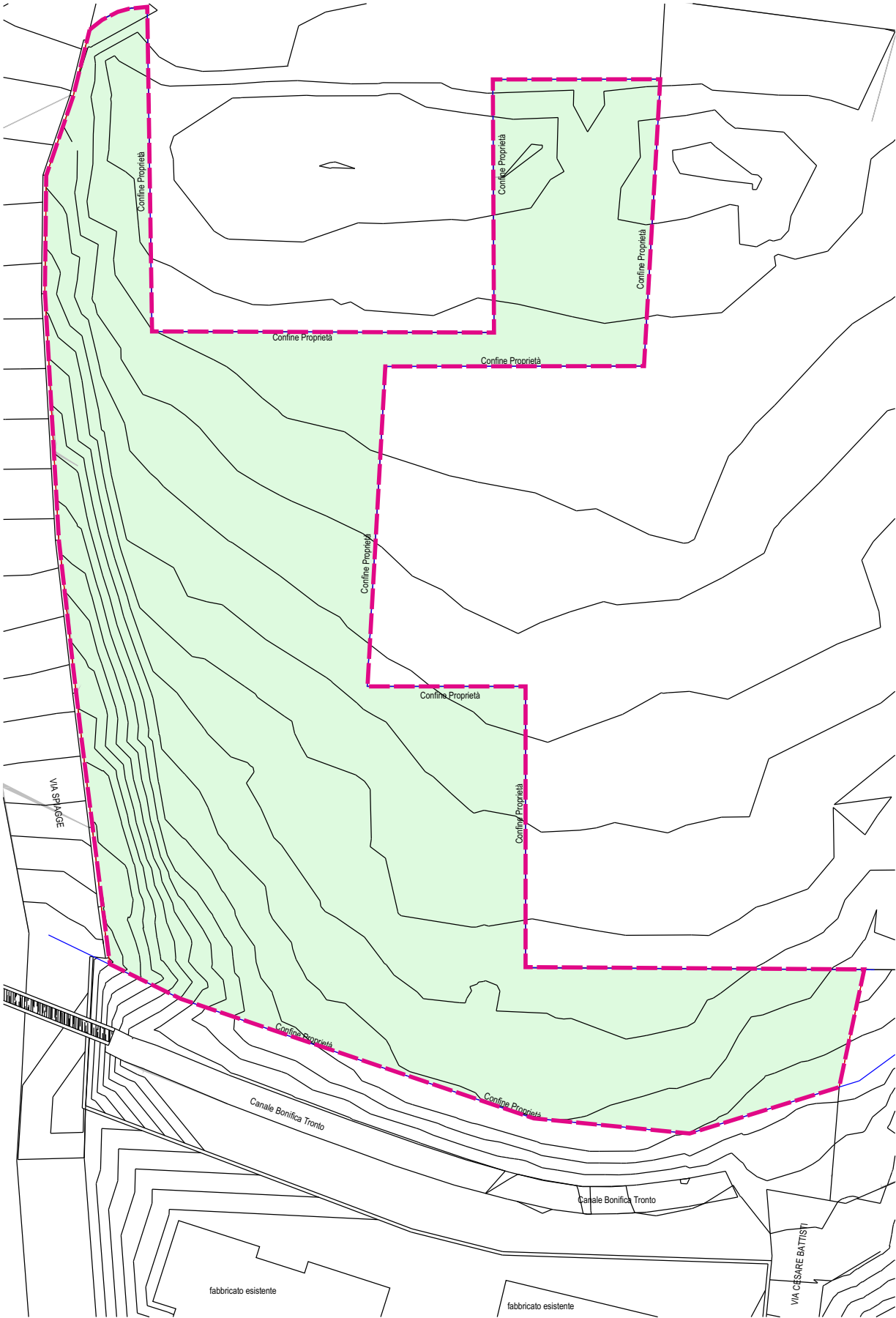


AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE



PLANIMETRIA GENERALE STATO ATTUALE

- Superficie fondiaria interessata idraulicamente lotto in trasformazione per un totale di circa mq 3.106
- Area permeabile mq 3.106



RELAZIONE TECNICA
VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA

Loc.tà: *Via Spiagge - Fraz. Centobuchi*
- *Comune di Montepreandone (AP)*

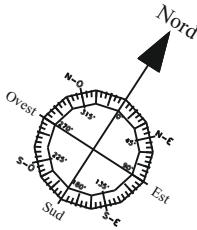
- PLANIMETRIA GENERALE -

Elaborato: *AREE IN TRASFORMAZIONE*
Scala 1 : 500



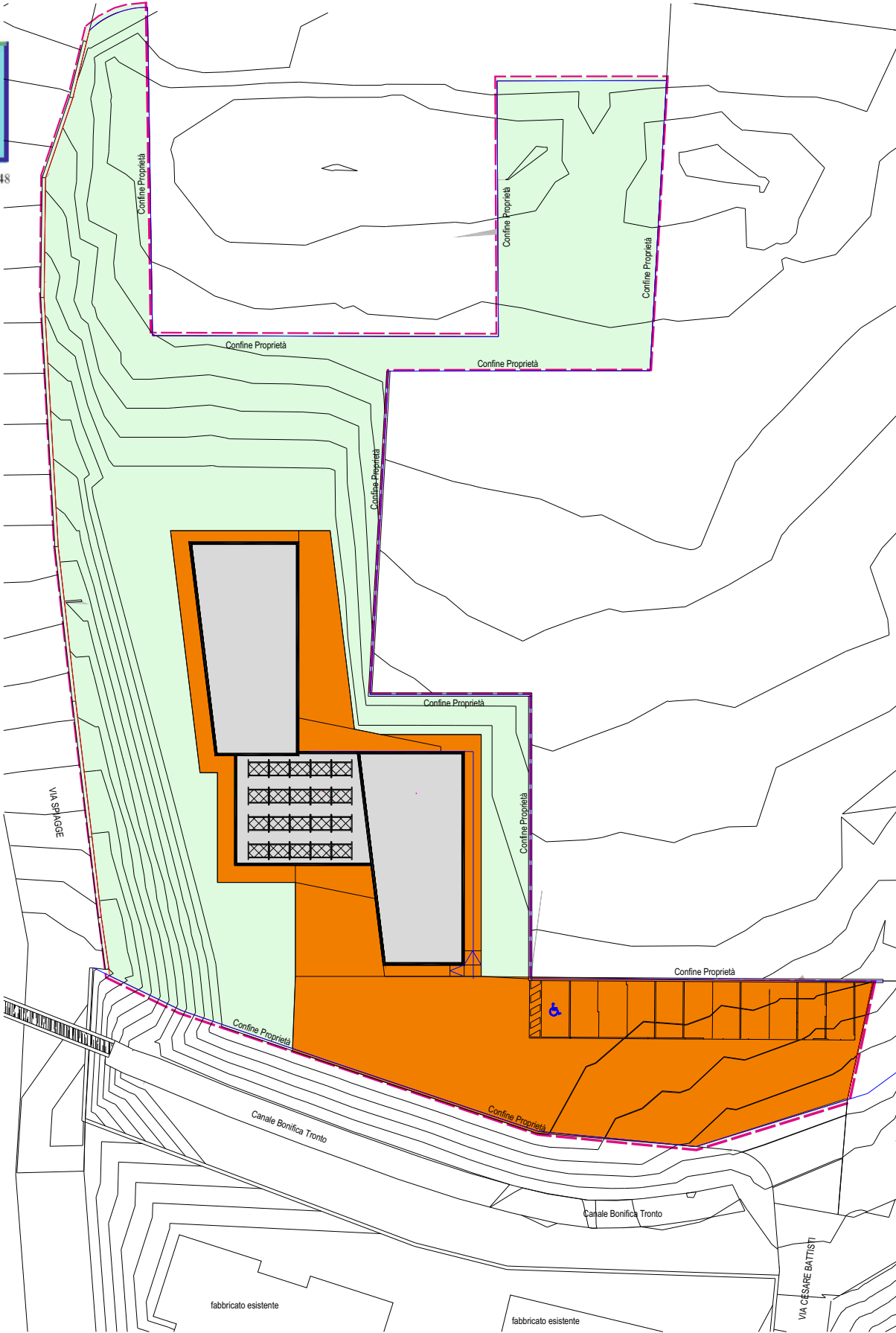
STUDIO GEOLOGICO
*Consulenze
Geologiche e Ambientali*
Dott. Geol. Gianluca Testaguzza

Via G. Boni, n. 3 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@pec.epap.it



PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO

- Superficie fondiaria interessata idraulicamente lotto in trasformazione per un totale di circa mq 3.106
- Area permeabile di progetto mq 1.929
- Area impermeabile mq 464
- Area semi-permeabile mq 814



CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA

(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)



Superficie fondiaria = mq

inserire la superficie totale dell'intervento

ANTE OPERAM

Superficie impermeabile esistente = mq

inserire il 100 % della superficie impermeabile
e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella

Imp° = 0.00

Superficie permeabile esistente = mq

inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola)
e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella

Per° = 1.00

Imp°+Per° = 1.00

corretto: risulta pari a 1

POST OPERAM

Superficie impermeabile di progetto = mq

inserire il 100 % della superficie impermeabile
e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella

Imp = 0.28

Superficie permeabile progetto = mq

inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola)
e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella

Per = 0.72

Imp+Per = 1.00

corretto: risulta pari a 1

INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA

Superficie trasformata/livellata = mq

I = 0.66

Superficie agricola inalterata = mq

P = 0.34

I+P = 1.00

corretto: risulta pari a 1

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\begin{aligned}\phi^{\circ} &= 0.9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0.2 \times \text{Per}^{\circ} = & 0.9 & \times & 0.00 & + & 0.2 & \times & 1.00 & = & 0.20 & \phi^{\circ} \\ \phi &= 0.9 \times \text{Imp} + 0.2 \times \text{Per} = & 0.9 & \times & 0.28 & + & 0.2 & \times & 0.72 & = & 0.40 & \phi\end{aligned}$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$\begin{aligned}w &= w^{\circ} (f/f^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 \text{ l} - w^{\circ} P = & 50 & \times & 3.73 & - & 15 & \times & 0.66 & - & 50 & \times & 0.34 & = & 159.34 \text{ mc/ha} & w \\ W &= w \times \text{Superficie fondiaria (ha)} = & & & & & & & 159.34 & \times & 3,106 & : & 10,000 & = & 49.49 \text{ mc} & W\end{aligned}$$

DIMENSIONAMENTO STROZZATURA

Portata amm.le (Qagr.=20 l/sec/ha)

Battente massimo

6.21 l/sec
1.00 m

portata ammissibile effluente al ricettore

battente sopra l'asse della condotta di scarico dell'invaso di laminazione

DN max condotta di scarico

54.55 mm

si adotta condotta DN

55.00 mm

Portata uscente con la condotta adottata

6.32 l/sec



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)

Il sottoscritto Dott. **Geol. TESTAGUZZA Gianluca** nato a **Spoletto (PG)** il **25 gennaio 1966**
residente a **Porto San Giorgio (FM)** in via **Andrea Costa n. 429**

in qualità di: ☐ tecnico dell'Ente ☒ **Libero professionista**
in possesso della laurea in **Sc. Geologiche** ed iscritto all'albo dei **geologi delle Marche** al n.
500, incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività
professionale, **dall'Amministrazione Comunale di Montepandone**

☐ **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:**
REALIZZAZIONE DI NUOVO ASILO NIDO IN VIA SPIAGGE, FRAZIONE CENTOBUCHI

DICHIARA

- ☐ 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.

X che l'area interessata dalla trasformazione

X 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.
- X 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;
 - X ☒ modesta impermeabilizzazione potenziale;
 - ☐ significativa impermeabilizzazione potenziale;
 - ☐ marcata impermeabilizzazione potenziale.
- X 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.
- X 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

- ☐ 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.
- X 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.

Porto San Giorgio 15 luglio 2025

Il dichiarante

Dott. Geol. Gianluca TESTAGUZZA

