

TENNACOLA SpA

TENNACOLA S.p.A.

Via Prati, 20 63811
Sant'Elpidio a Mare (FM)
tel. 0734.859067

REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO DI DEPURAZIONE SITO NEL COMUNE DI MOGLIANO (MC)

PROGETTO ESECUTIVO

elaborato E-R.17	titolo elaborato Relazione di compatibilità idraulica	scale
consegna Maggio 2022		

I progettisti:



Ingegneria



Ambiente



S.r.l.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.

Via del Consorzio, 39 - 60015 Falconara Marittima (AN)

tel. 071-9162094 - fax. 071-9189580

e_mail: info@ingegneriaambiente.it; pec: ingegneriaambientesrl@pcert.it;

Ing. Enrico Maria BATTISTONI - Direttore Tecnico

collaborazione alla progettazione Ing. Emanuela COLA, Ing. Federica MANARI e Ing. Roberto PICCIAFUOCO

N. REV.	Data	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO	Verificato da	il
AGGIORNAMENTI				

La proprietà del presente elaborato è tutelata a termini di legge. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di copia non autorizzata.

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 1 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	--------------

Sommario

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3. LO STATO DI FATTO	6
4. LO STATO DI PROGETTO	8
4.1. I dati a base progetto	8
4.2. La strategia progettuale e gli interventi di progetto previsti	8
4.3. Il dettaglio degli interventi in linea acque	9
3.4.1 Arrivo dei reflui influenti	9
3.4.2 Stazione di sollevamento	9
3.4.3 Impianto combinato: Grigliatura e Dissabbiatura	10
3.4.4 Processo biologico	11
3.4.5 Sedimentazione secondaria	12
3.4.6 Disinfezione chimica	13
3.4.7 Scarico finale	13
4.4. Il dettaglio degli interventi in linea fanghi	13
4.4.1 Pozzo fanghi di ricircolo/supero	13
4.4.2 Vasca di accumulo/Ispessitore	14
4.5. Interventi vari	14
4.6. I collegamenti idraulici	15
4.7. Sistemi di misura	15
4.8. Impianto elettrico	15
5. VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	17
5.1. Verifica preliminare: analisi idrografica-bibliografica-storica	18
5.2. Verifica semplificata: analisi geomorfologica	22
6. VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA	23
6.1. Calcolo dell'invarianza idraulica	27
7. ALLEGATO – Verifica di compatibilità idraulica	28

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Dati a base progetto – i flussi idraulici	8
Tabella 2 Filiera di processo stato di progetto	8
Tabella 3 Classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici ai fini dell'invarianza idraulica	23

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 2 di 28
----------------------------	---------	-------------------	------------------------------------------------------------	--------------

INDICE DELLE FIGURE

Figura 3-1 Localizzazione del Comune in cui verrà realizzato l'impianto di depurazione.....	6
Figura 3-2 Ortofoto dell'area di interesse - Inquadramento.....	7
Figura 3-3 Ortofoto dell'area di interesse - Dettaglio.....	7
Figura 5-1 Mappa catastale con individuazione area di intervento.....	19
Figura 5-2 Carta Tecnica Regionale con individuazione area di intervento	20
Figura 5-3 Carta Tecnica Comunale con individuazione area di intervento – cfr. TAV. 2.1 del PRG	20
Figura 5-4 Carta Tecnica Comunale con individuazione area di intervento – cfr. TAV. SA.1 del PRG.....	21
Figura 5-5 Carta del rischio idrogeologico (PAI) con individuazione area di intervento – cfr. TAV. RI 58 del PAI	21
Figura 6-1 Planimetria di progetto con limiti catastali (linea arancione).....	25
Figura 6-2 Planimetria di progetto sovrapposto a immagine satellitare.....	26

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 3 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	--------------

1. PREMESSA

La costruzione dell'impianto in oggetto si inquadra nell'ambito degli interventi relativi alla rete depurativa del Comune di Mogliano, necessari per il raggiungimento della sua conformità nei riguardi della normativa comunitaria.

Detti interventi sono stati approvati con Delibera della giunta Comunale n.88 del 01.07.2021 ed inseriti dall'Ente di Governo dell'ATO n.4 nel Programma degli interventi allegato al metodo tariffario idrico periodo regolativo 2020-2023, costituente aggiornamento al Piano d'Ambito, approvato dall'Assemblea Consortile dell'ATO 4 con delibera n. 2 del 23.04.2021.

Nello specifico l'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un depuratore nella zona nord di Mogliano a servizio di una popolazione di circa 700 A.E. e che sarà dimensionato per un potenzialità di 1000 A.E., necessario in quanto i reflui di tale zona non sono facilmente riconducibili al costruendo collettore del bacino dell'Ete Morto per ragioni connesse all'orografia ed ai dislivelli del territorio.

La costruzione del depuratore è connessa alla realizzazione del prolungamento della rete fognaria esistente nel centro abitato, versante nord, attraverso la costruzione di due collettori recapitanti nell'impianto, previsto in un separato progetto.

Ai fini della realizzazione dell'intervento, nel mese di Aprile 2022 Ingegneria Ambiente s.r.l. è stata incaricata dalla società Tennacola SpA per lo sviluppo delle attività di progettazione esecutiva, di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, per la redazione di elaborati per lo studio di fattibilità ambientale, ai sensi degli artt. 23 e 101 del D.Lgs. n. 52/2016 e ss.mm.ii., relativamente all'intervento di "Realizzazione nuovo impianto di depurazione sito nel comune di Mogliano (MC)". Tali attività volgono alla progettazione degli interventi di realizzazione di una nuova stazione di sollevamento e di un nuovo manufatto suddiviso in varie operazioni unitarie di trattamento delle acque reflue in ingresso: grigliatura e dissabbiatura, processo biologico di ossidazione totale, sedimentazione secondaria longitudinale, vasca di disinfezione oltre che vasca di accumulo/ispessimento fanghi.

Nella presente Relazione vengono sinteticamente illustrate le soluzioni progettuali e dunque esaminati gli interventi in merito alle tematiche della verifica di compatibilità idraulica e della verifica di invarianza idraulica.

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 4 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	--------------

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la redazione della presente relazione tecnica si è presa a riferimento la normativa riportata in seguito:

- Legge Regionale 23 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”;
- DGR 53/2014 – “LR 23 novembre 2011 n.22 – 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”;
- DGR 671/2017 – “Modifica alla delibera n. 53 del 27 gennaio 2014 concernente, LR 23 novembre 2011 n.22 – 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”;
- D.Lgs. n°152 del 3 aprile 2006 – “Norme in materia ambientale”.

In particolare, sul sito della Regione Marche si legge che *“la Legge regionale 22/2011, approvata dopo gli eventi alluvionali del marzo 2011, tratta, al capo II, l’assetto idrogeologico del territorio e dispone:*

- *per “gli strumenti di pianificazione del territorio e loro varianti da cui derivi una trasformazione in grado di modificare il regime idraulico” l’esecuzione di una “verifica di compatibilità idraulica” (cfr commi 1 e 2 dell’art. 10);*
- *la previsione di misure compensative rivolte al perseguimento “dell’invarianza idraulica” per “ogni trasformazione del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale” (cfr comma 3 dell’art. 10).*

Il comma 4 del medesimo articolo 10 della legge contiene il mandato alla Giunta regionale a stabilire “criteri per la redazione della verifica di compatibilità idraulica [...] nonché le modalità operative e le indicazioni tecniche relative ai commi 2 (n.d.r. valutazione dell’ammissibilità degli interventi di trasformazione) e 3 (n.d.r. invarianza idraulica)”.

I “CRITERI” sono stati approvati con Delibera di Giunta n. 53 del 21 gennaio 2014 (pubblicata sul B.U.R Marche n. 19 del 17/2/2014).

I “CRITERI” sono stati successivamente modificati con Delibera di Giunta n. 671 del 20 giugno 2017.”

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 5 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	--------------

I Criteri sono strutturati nel seguente modo:

Il testo avente natura più strettamente “dispositiva”, diviso in quattro Titoli:

- I. DISPOSIZIONI GENERALI
- II. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE
- III. INVARIANZA IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI
- IV. DISPOSIZIONI FINALI

A garantire una migliore comprensione dei criteri, e per facilitare le attività di quanti interessati alla loro applicazione, sono pubblicate ulteriori LINEE GUIDA generali, non vincolanti, aventi quindi natura esplicativa, facilitativa e chiarificatrice, riguardanti:

- "A" - SVILUPPO DELLA VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA
- "B" - SVILUPPO DELLA VERIFICA PER L'INVARIANZA IDRAULICA
- "C" - ACCORGIMENTI TECNICO-COSTRUTTIVI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO IN AREE INONDABILI

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 6 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	--------------

3. LO STATO DI FATTO

Il comune di Mogliano è situato in un territorio collinare a 313 m s.l.m, tra i Monti Sibillini e la Riviera Adriatica. Il comune dista circa 21 km dal capoluogo Macerata, 12 km da Corridonia e 40 km da Civitanova Marche. La superficie territoriale complessiva del comune è di 29,3 km².

Figura 3-1 Localizzazione del Comune in cui verrà realizzato l'impianto di depurazione



L'area oggetto di intervento ha coordinate latitudine 43°11'49'' N e longitudine 13°28'33'' E ed è situata in provincia di Macerata, nella zona nord del comune di Mogliano, località Acquevie, in un'area pressoché pianeggiante ad una quota di circa 110 m s.l.m..

Attualmente l'area interessata dall'intervento è destinata ad uso agricolo. Viene identificata al foglio catastale 12 alla particella 23. In adiacenza al terreno in oggetto è presente una strada priva di asfaltatura che permetterà l'accesso.

Di seguito uno stralcio di un'ortofoto per l'inquadramento dell'area.

Figura 3-2 Ortofoto dell'area di interesse - Inquadramento



Figura 3-3 Ortofoto dell'area di interesse - Dettaglio



Per conoscere il quadro completo della localizzazione dell'area oggetto di intervento si rimanda all'elaborato tecnico "E-R.03 - Studio di prefattibilità ambientale" ed all'elaborato grafico "E-G.00 - Inquadramento territoriale".

4. LO STATO DI PROGETTO

4.1. I dati a base progetto

La seguente tabella riepiloga i dati a base progetto relativi al nuovo impianto di depurazione di Mogliano, in termini di carichi idraulici.

Tabella 1 Dati a base progetto – i flussi idraulici

AE totali stato di progetto	AE	1000		
Dotazione idrica	Litri/(AE x d)	250		
Coefficiente di sversamento α		0,8		
Portata media nera teorica (Qmn)	m ³ /d	200	m ³ /h	8,33
Coefficiente di infiltrazione in rete		1		
Portata media nera effettiva (Qmn)	m ³ /d	200	m ³ /h	8,33
Coefficiente di punta secca		1,5		
Portata di punta secca effettiva globale (Qps)			m ³ /h	12,5
Coefficiente massimo di afflusso al biologico		2,5		
Portata massima al processo biologico effettiva globale (Qmaxbio)			m ³ /h	20,83
Coefficiente massimo di afflusso alla stazione di sollevamento		2,5		
Portata massima da sollevare (Qmaxsoll.)			m ³ /h	20,83

4.2. La strategia progettuale e gli interventi di progetto previsti

Di seguito si illustrano i dimensionamenti delle unità operative oggetto di intervento. Si è scelto di trattare i reflui dell'agglomerato indicato con un impianto a fanghi attivi. L'impianto sarà dotato di un'unica linea di processo, ma ogni principale sezione sarà bypassabile per consentire le operazioni di manutenzione.

La tabella seguente riporta la filiera di processo delle operazioni unitarie previste nello stato di progetto per la linea acque e fanghi.

Tabella 2 Filiera di processo stato di progetto

	Numero linee
LINEA ACQUE	
Stazione di sollevamento con bypass	1
Grigliatura fine (sistema combinato)	1
Dissabbiatura (sistema combinato)	1
Processo biologico	1
Sedimentazione secondaria	1

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 9 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	--------------

Disinfezione chimica e relativa stazione di dosaggio	1 (predisposizione)
Pozzo di unione dei flussi	1
LINEA FANGHI	
Tramoggia fanghi	1
Vasca di accumulo dei fanghi da inviare a smaltimento	1
LOCALI	
Locale alloggio soffianti e quadri elettrici	1

4.3. Il dettaglio degli interventi in linea acque

3.4.1 Arrivo dei reflui influenti

Al momento della redazione del presente progetto è ancora in itinere la progettazione della fognatura affluente all'impianto di depurazione e pertanto non sono compiutamente note le dimensioni, la posizione planimetrica e le quote altimetriche del collettore in arrivo.

La nuova fognatura raggiungerà la stazione di sollevamento interna all'impianto, progettate per essere in grado di sollevare le acque reflue alle successive unità operative della filiera di processo. Il progetto ipotizza la quota di arrivo della fognatura (fondo tubazione) pari a +109,00 m s.l.m.m, ossia a 2,0m di profondità dal piano campagna nel punto di realizzazione del manufatto di sollevamento. Si ritiene plausibile tale scelta in virtù delle quote rilevate della strada adiacente all'area di impianto (circa +112,00), dove è previsto il passaggio della fognatura influente.

3.4.2 Stazione di sollevamento

Il progetto prevede la realizzazione di un manufatto in cemento armato dimensionato per garantire un tempo di detenzione dei reflui nell'unità che minimizzi sia la possibilità di sedimentazione/fermentazione e sia il numero di avviamenti/ora delle elettropompe. Il progetto prevede inoltre:

- la fornitura e posa di n.1+1(R) elettropompa sommergibile ad elevato rendimento (e di pari caratteristiche), munita di valvola di non ritorno e valvola a saracinesca;
- fornitura e posa di un collettore di mandata unico per tutte le elettropompe, per l'invio del liquame alle successive unità operative tubazioni;
- installazione di n.1 misuratore di portata elettromagnetico sulla tubazione di alimentazione del flusso pompato alla successiva unità operativa e di n.1 misuratore di livello radar all'interno della stazione di sollevamento.

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 10 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

La stazione di sollevamento viene dimensionata per garantire il sollevamento alle successive unità operative di una portata massima di 2,5 Q_{mn} pari a 20,8 m³/h ed inoltre per l'invio dei sovrafflussi allo scarico finale in caso di un fermo Enel o di portate maggiori di 2,5 Q_{mn}.

3.4.3 Impianto combinato: Grigliatura e Dissabbiatura

Il refluo influente pompato, verrà inviato ad una grigliatura fine con spaziatura di 3mm, comprensiva di accessori e composta da un contenitore cassonato al cui interno è alloggiata una filtrococlea filtrante. La coclea di trasporto interna quindi consentirà il trasporto del materiale grigliato verso lo scarico, munito di uno scivolo in carpenteria metallica per il convogliamento al cassone di raccolta.

L'unità verrà dotata degli idonei gradi di libertà per assicurare le operazioni di manutenzione evitando i fermi-impianto. La gestione ordinaria del funzionamento della grigliatura sarà affidata al sistema di automazione dedicato installato sul quadro bordo macchina compreso nella fornitura.

La nuova elettromeccanica è dimensionata per la portata massima di 2,5 Q_{mn} pari a 20,8 m³/h.

Il grigliato verrà periodicamente allontanato dall'impianto come rifiuto solido, dopo essere stato raccolto in appositi contenitori. Per la quantità dei grigliati da inviare allo smaltimento è possibile considerare il valore tipico consigliato dalla letteratura tecnica di settore (*Metcalf & Eddy – Ingegneria delle acque reflue Trattamento e riuso*) di circa 60 kg/1000 m³ di refluo trattato. Questo valore è da considerarsi indicativo, in quanto le quantità e le caratteristiche dei grigliati da inviare allo smaltimento possono variare soprattutto in base al sistema di fognatura e alla tipologia di localizzazione geografica del sito.

Per il lavaggio del vaglio di filtrazione si prevede un getto di acqua in pressione tramite l'allaccio alla rete acquedottistica del territorio che verrà predisposto. Si necessita di una pressione minima di 2,5 bar e di una portata minima di 3,5 l/s. Tali valori dovranno essere verificati in rapporto alla macchina effettivamente installata.

La presenza nelle acque di rifiuto, di sabbie ed altre sostanze abrasive o pesanti, può comportare notevoli inconvenienti (intasamenti, accumuli, parziali occlusioni nelle tubazioni, riempimento delle vasche di materiale inerte che ne diminuisce la capacità utile) negli impianti di depurazione, obbligando il personale ad onerosi interventi. Per sabbie si intendono particelle minerali del diametro tra 100 e 65 mesh con velocità di sedimentazione di 0,75 – 1,15 m/min.

Quindi il progetto prevede l'installazione di un sistema compatto combinato (grigliatura + dissabbiatura) all'interno di un contenitore cassonato. I reflui grigliati, quindi, vengono direttamente convogliati nella vasca in acciaio dedicata alla sedimentazione delle sabbie, che sarà composta dalle seguenti dotazioni:

- vasca di contenimento completa di troppopieno, gambe di sostegno e rinforzi;
- coclea per raccolta delle sabbie sul fondo della vasca;
- coclea inclinata per estrazione delle sabbie con scivolo di scarico;

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 11 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

La gestione ordinaria del funzionamento della dissabbiatura sarà affidata al sistema di automazione dedicato installato sul quadro bordo macchina compreso nella fornitura.

L'unità di dissabbiatura e le relative dotazioni sono dimensionate per il trattamento della portata massima di 2.5 Q_{mn} pari a 20,8 m³/h.

Le sabbie verranno periodicamente allontanate dall'impianto come rifiuto solido, dopo essere state raccolte in appositi contenitori. Considerato come range utile quanto consigliato dalla letteratura tecnica di settore (*Metcalf & Eddy – Ingegneria delle acque reflue Trattamento e riuso*) si può stimare una quantità di sabbia rimossa di circa 20-25 kg/1000 m³ di refluo trattato. Questo valore è da considerarsi indicativo, in quanto le quantità e le caratteristiche delle sabbie da inviare allo smaltimento possono variare soprattutto in base al sistema di fognatura e alla tipologia di localizzazione geografica del sito.

3.4.4 Processo biologico

Lo schema impiantistico adottato, prevede la realizzazione in un manufatto in cemento armato, di un trattamento biologico funzionante secondo il processo tradizionale di ossidazione totale. La fornitura di aria alla fase aerobica verrà garantita con la regolazione della frequenza di funzionamento delle soffianti, tramite inverter. È prevista l'installazione di una sonda per la misura della concentrazione di ossigeno disciolto.

Di seguito alcune principali considerazioni:

- ✓ Il dimensionamento è stato condotto a diverse temperature di processo, a 12°C nel periodo invernale e a 20°C nel periodo estivo;
- ✓ È stata considerata una frazione di tempo aerobica pari a 1,0;
- ✓ Il dimensionamento è stato effettuato alla portata media nera di 8,3 m³/h e considerando di trattare una potenzialità pari a quella fissata nei dati a base progetto;
- ✓ Il rapporto di ricircolo viene fissato a R=1;
- ✓ Il rapporto TVS/TSS viene fissato pari a 0,70;

Quindi il dimensionamento dell'unità operativa è stato condotto imponendo una volumetria specifica di 95 litri/AE e adeguati tempi di permanenza nominali alle portate da trattare (HRT – Hydraulic Retention Time).

Interventi di progetto a servizio del processo biologico

Per una gestione ottimale del processo biologico, gli interventi di progetto prevedono tutti gli accorgimenti utili e indispensabili a garantire il maggior numero di gradi di libertà possibili e un design modulare per adattarsi a diverse configurazioni di funzionamento del processo e facilitare gli interventi manutentivi. Di seguito il dettaglio:

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 12 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

- Installazione di n.1+1R soffiante a lobi (BLB.01.01/BLB.01.02) munite di inverter (incorporato), per la fornitura dell'aria al processo biologico di ossidazione totale. Le macchine verranno installate in corrispondenza del nuovo locale tecnico.
- Per la gestione delle utenze e quindi per garantire la continuità della fornitura d'aria al processo biologico in caso di guasto/manutenzione della soffiante principale si prevedono adeguate valvole a farfalla manuali.
- Fornitura e posa di tubazioni aria in acciaio inox AISI304 per la fornitura di aria alla linea biologica per i tratti fuori terra e in acciaio rivestito esternamente per i tratti interrati;
- Fornitura e posa di valvole a farfalla per la gestione delle soffianti in servizio e per le calate dell'aria;
- Per la fornitura di aria al processo biologico, si prevedono diffusori porosi a bolle fini (BRP.01) a membrana in elastomero, posati in numero omogeneo lungo lo sviluppo longitudinale del reattore.
- Installazione di inverter (INV.01.01/INV.01.02) per la regolazione della frequenza di funzionamento delle soffianti al fine di adattare in tempo reale le performance delle elettromeccaniche alle reali necessità del processo depurativo. Sono previsti inverter incorporati con la fornitura delle rispettive soffianti;
- Installazione all'interno del processo biologico di n.1 sonda per la misura della concentrazione di ossigeno disciolto (DP.OD) del tipo a chemiluminescenza. Si prevede di acquisire anche il segnale analogico della temperatura;
- Installazione di "reggisonda" realizzati con tubolari e profilati metallici per ciascun sistema di misura immerso all'interno delle vasche biologiche, in maniera tale da poter essere facilmente movimentati e consentire un agevole avvicinamento a bordo vasca, quindi una manutenzione della sensoristica senza rischi da parte degli operatori autorizzati;
- Installazione di centralina monocanale a 2 uscite per la sonda DP.OD;
- Si prevede la realizzazione di accessi e relative passerelle per il raggiungimento dell'elettromeccanica e della sensoristica di processo installata nelle linee biologiche.

3.4.5 Sedimentazione secondaria

Il bacino di sedimentazione secondaria è il componente dell'impianto che provvede alla decantazione della miscela di acqua e fiocchi di fango biologico proveniente dalla linea biologica con conseguente separazione dell'acqua chiarificata dai fiocchi e la decantazione del fango attivo da ricircolare.

Quindi le scelte progettuali prevedono la realizzazione di un n.1 bacino rettangolare di sedimentazione secondaria (tipo longitudinale) alimentato dall'effluente dal processo biologico, con relativa tramoggia di accumulo fanghi, in grado di trattare globalmente il 100% dei carichi influenti.

La strategia progettuale ha previsto il dimensionamento della superficie di sedimentazione secondaria nell'ottica di garantire un carico idraulico superficiale (Cis) inferiore a $0,70 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ in regime di portata

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 13 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

massima e un battente allo stramazzo almeno di 2,5 m per favorire la sedimentazione dei fanghi durante i periodi invernali.

L'unità viene dotata di carroponete raschiatore (catenaria o su rotaia/ruota) in maniera tale da convogliare i fanghi sedimentati sul fondo verso la tramoggia di estrazione, dove verranno installate le elettropompe centrifughe sommerse deputate al ricircolo dei fanghi al biologico e all'estrazione del supero biologico alla vasca di accumulo/ispessimento.

La disposizione plano-altimetrica della nuova opera e congiuntamente del relativo pozzo fanghi è stata imposta al fine di ottimizzare il più possibile i percorsi delle tubazioni e gli spazi per la conduzione delle manutenzioni.

3.4.6 Disinfezione chimica

Il progetto prevede la realizzazione di un manufatto in cemento armato con ruolo di bacino di disinfezione chimica dedicata esclusivamente all'effluente depurato in uscita dall'unità di sedimentazione secondaria. Non viene prevista l'installazione delle utilities per lo stoccaggio ed il dosaggio di reagente all'interno della vasca di disinfezione, ma si realizza la vasca di contenimento del serbatoio di stoccaggio da 1mc in cemento armato, quale predisposizione per l'alloggio delle forniture impiantistiche necessarie.

3.4.7 Scarico finale

L'effluente depurato dalla filiera verrà scaricato, in direzione NE rispetto al nuovo depuratore, al vicino corpo idrico ricettore, affluente del torrente Cremone, il quale è un immissario del fiume Chienti.

La tubazione prevista è in PEAD PN10 (Dest225) e la quota di scorrimento (fondo tubo) in corrispondenza dello scarico è +109.00 m s.l.m.m. La lunghezza è di circa 50m e la pendenza è dell'1%. Pertanto la quota di scorrimento al punto di partenza (pozzetto di scarico) è pari a +109.50 m s.l.m.m.

4.4. Il dettaglio degli interventi in linea fanghi

4.4.1 Pozzo fanghi di ricircolo/supero

Il sedimentatore di progetto verrà realizzato con una tramoggia di testa in grado di accogliere il fango raccolto e le elettropompe centrifughe sommerse per la gestione dei fanghi di ricircolo/supero biologico. Le portate di ricircolo estratte dal sedimentatore secondario (al fine di garantire un rapporto di ricircolo pari a 1) verranno convogliate in testa alla linea biologica. Il supero biologico verrà invece sollevato alla vasca di accumulo con tubazione dedicata.

Con la fornitura e posa di valvole saracinesche sulle tubazioni dei fanghi, sarà consentita la massima flessibilità nella gestione delle pompe all'interno del pozzo fanghi.

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 14 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

4.4.2 Vasca di accumulo/Ispezzitore

Per la raccolta dei fanghi di supero biologico estratti dal sedimentatore secondario, si prevede la realizzazione di un manufatto in cemento armato, sul cui fondo verrà posizionata una tubazione di estrazione dei fanghi ispessiti. Nel tratto terminale, lato piazzale, la tubazione verrà munita di attacco rapido tipo “Perrot” (con relativa valvola a saracinesca DN100) per l’aspirazione dei fanghi tramite autobotte, successivamente da inviare a disidratazione localizzata in altro sito.

La vasca sarà dotata di una valvola telescopica DN100 (escursione minima 1,0m) la cui funzione è quella di convogliare le acque chiarificate superficiali, formatesi nel tempo di ispessimento dei fanghi, tramite una rete dedicata alla stazione di sollevamento iniziale, così da essere convogliate al trattamento depurativo. La tubazione prevista è in AISI DN100 nei tratti fuori terra e PEAD (Dest110) nei tratti interrati. La quota di scorrimento (fondo tubo) in corrispondenza dell’ingresso al sollevamento +109.90 m s.l.m.m. La lunghezza totale della rete è di circa 18m e la pendenza è dell’0,5%. Pertanto la quota di scorrimento al punto di partenza (pozzetto adiacenza all’accumulo fanghi) è pari a +110.00 m s.l.m.m.

4.5. Interventi vari

In questa categoria si comprendono i seguenti interventi:

- Realizzazione di un locale tecnico, ricavato all’interno del manufatto *monoblocco*, da dedicare all’alloggio delle soffianti e all’installazione dei quadri elettrici, che sarà dotato di portone di accesso a doppio battente (per la posa e l’estrazione delle macchine e dei quadri) e di porta a singolo battente di accesso del personale. Completa l’intervento una fascia finestrata per l’illuminazione naturale del locale;
- Realizzazione di una soletta in cemento magro posizionata sotto i contenitori per la raccolta del grigliato e delle sabbie per il posizionamento degli stessi. Verrà realizzata con una pendenza idonea a garantire il convogliamento delle acque di scolo all’interno di pozzetti, muniti di caditoie piane, collegati alla rete dei surnatanti.
- Realizzazione di una nuova recinzione perimetrale di confinamento dell’impianto, di un nuovo cancello a doppio battente per l’accesso dei mezzi e di un nuovo cancelletto di accesso pedonale;
- Realizzazione di una rampa in materiale misto granulometrico stabilizzato che consenta l’accesso all’area in oggetto dalla strada poderale esterna.
- Realizzazione di una viabilità interna di impianto, tramite posa e compattazione di materiale misto granulometrico stabilizzato. Tale superficie garantirà il passaggio dei mezzi attorno alle vasche di progetto, ossia al sollevamento interno ed al manufatto *monoblocco*, facilitando qualsivoglia operazione di gestione ordinaria e manutenzione ordinaria e straordinaria;
- Realizzazione di una fascia arborea/arbustiva perimetrale interna all’impianto, in grado di assicurare una mitigazione dell’impatto visivo che si verrà a creare con la costruzione del nuovo depuratore sul paesaggio circostante, sebbene le opere avranno una limitata altezza fuori terra, dell’ordine di circa 3,0m;

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 15 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

- Realizzazione dell'allaccio alla rete acquedottistica del territorio comunale tramite posa di pozzetti, tubazioni e valvolame allo scopo di eseguire i collegamenti alle utenze che necessitano di acqua in pressione per il funzionamento a regola d'arte (es. impianto combinato);

4.6. I collegamenti idraulici

Il dettaglio dei dimensionamenti delle condotte di trasporto dei reflui e dell'aria compressa nello stato di progetto vengono di seguito riportati, rimandando agli elaborati grafici di progetto per la valutazione dei percorsi previsti.

Il progetto prevede la fornitura dei seguenti materiali per le tubazioni di movimentazione dei flussi:

- Acciaio inox AISI 304 L con spessore minimo 3 mm per i tratti di tubazioni fuori terra e immersi nei reflui;
- Polietilene ad alta densità PEAD PN10 per i tratti di tubazioni interrati (tranne linea aria);
- Eventualmente: tubazioni in acciaio bitumato esternamente per le tubazioni interrate per cui è richiesta una maggiore resistenza allo schiacciamento.

4.7. Sistemi di misura

Come già elencato nei precedenti paragrafi, il progetto prevede l'installazione di una serie di sensori di misura online (sistemi di misura di elevato pregio, robusti e di ultima generazione) nelle zone più delicate della filiera di trattamento, principalmente per garantire i seguenti vantaggi:

- Facilitare gli interventi di manutenzione/gestione dell'impianto;
- Ottenere informazioni utili sulle attività depurative in corso;
- Incrementare l'affidabilità e la sicurezza dell'impianto durante l'esercizio;
- Rilevamento immediato di guasti o malfunzionamenti delle unità operative (elevato tenore dei fanghi, produzione di schiume, bulking, tracimazioni, ecc) riducendo al minimo il tempo di intervento e migliorare il comfort di lavoro.

Le misurazioni non verranno soltanto archiviate ma anche inviate al PLC/SCADA per eseguire elaborazioni utili alle fasi di gestione dell'impianto. Quindi tutti i segnali analogici previsti nei principali punti della filiera di trattamento consentiranno infatti non solo di monitorare in continuo in tempo reale i diversi parametri di processo ma anche contribuire al controllo automatico del processo con le diverse logiche previste.

4.8. Impianto elettrico

La costruzione di un impianto ex-novo prevede la completa progettazione, fornitura e posa di tutta la quadristica sia di potenza che di controllo macchine. La nuova fornitura di corrente elettrica richiede l'installazione di un quadretto stradale all'inizio della strada di accesso al depuratore. Sarà infine necessaria nuova illuminazione esterna, interna e la nuova rete di terra.

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 16 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

L'obiettivo della progettazione è dunque quello di realizzare un nuovo quadro elettrico di potenza e controllo macchine (Power Center e MCC) al quale saranno collegate tutte le macchine, le nuove soffianti per la biologia (dotate di inverter a bordo) ovvero tutte le nuove utenze elettromeccaniche per la sedimentazione secondaria dei fanghi. Infine sarà installato un nuovo quadro di automazione dotato, tra le altre cose, di PLC e dispositivo per le telecomunicazioni. Questo quadro di automazione permetterà il collegamento da remoto con la sala di telecontrollo aziendale.

In particolare gli interventi oggetto del presente appalto interesseranno l'impianto elettrico come segue:

- Fornitura e posa in opera di due nuovi quadretti stradali sovrapposti per alloggiare l'interruttore magnetotermico differenziale generale dell'impianto e il contatore dell'ente fornitore di energia elettrica. Tali quadretti saranno montati uno sopra l'altro su di una nuova platea in calcestruzzo appositamente realizzata in prossimità del punto di consegna della linea elettrica (ingresso impianto);
- Fornitura e posa in opera di un nuovo quadro di potenza e controllo denominato QGD (QUADRO Impianto) strutturato con barrature da 160A. Il nuovo quadro di potenza alimenterà il quadro di automazione (denominato Q.Automazione) e tutte le utenze elettromeccaniche previste a progetto;
- Fornitura e posa in opera di un nuovo quadro di automazione (Q.Automazione) da 16A dotato di un gruppo UPS da 1000VA installato all'esterno del quadro;
- Fornitura e posa in opera di un nuovo quadro di rifasamento da 7,5 kvar;
- Fornitura e posa in opera di sezionatore di potenza rotativo da 20A per ogni macchina installata (ad esclusione delle due soffianti).
- Fornitura e posa in opera di tre nuovi pali luce per l'illuminazione esterna. Il palo posto vicino il cancello d'ingresso al depuratore avrà accensione automatica con crepuscolare;
- Fornitura e posa di nuova illuminazione interna per il locale tecnico con n.2 punti di accensione;
- Fornitura e posa di un gruppo prese FM (3P+N++T e 1P+N+T) da installare dentro il locale tecnico;
- Fornitura e posa di nuovo estrattore d'aria per il ricambio d'aria interna e controllo della temperatura nel locale tecnico. Questo dispositivo dovrà essere dotato di termostato per lo start/stop in funzione della temperatura di esercizio delle macchine stesse;
- Nuova rete di dispersione di terra;
- Nuove canalizzazioni, tubazioni e scatole di derivazione esterne saranno previste in materiale metallico.

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 17 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

5. VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Obiettivo del presente studio è di quantificare gli effetti prodotti dall'intervento a progetto nei confronti delle condizioni idrauliche attuali del tratto di corso d'acqua interessato. L'ampiezza e l'approfondimento delle indagini e delle valutazioni sono stati commisurati all'importanza dell'intervento e alla rilevanza delle interazioni indotte con l'assetto idraulico del corso d'acqua interessato.

Di seguito vengono quindi presentate le analisi tecniche eseguite dallo scrivente progettista, sulla base di quanto indicato dalle Linee Guida "A" – sviluppo della verifica di compatibilità idraulica allegate alla Delibera di Giunta Regionale n.53 del 27/1/2014 della Regione Marche.

Secondo quanto indicato nelle Linee Guida A, la Verifica di Compatibilità Idraulica (VCI) si sviluppa su più livelli di approfondimento e, a seconda del livello di sviluppo della stessa, deriva dalla integrazione dei seguenti dati/analisi:

- bibliografici e storici: permettono di ottenere informazioni sugli effetti di precedenti eventi di inondazione, nonché sugli studi esistenti e sull'individuazione delle aree inondabili negli strumenti di Programmazione esistenti, utili al fine di tarare le analisi geomorfologiche e idrauliche;
- geomorfologici: permettono di ottenere informazioni sulla porzione di territorio interessabile dalle dinamiche fluviali, sui processi geomorfologici predominanti e sugli elementi geomorfologici che delimitano le aree interessabili da fenomeni di piena, nonché sull'evoluzione nel tempo del corso d'acqua e delle aree di pertinenza fluviale;
- idrologici-idraulici: permettono di quantificare, in relazione a criteri fissati convenzionalmente (es: tempo di ritorno), le aree inondabili; in genere, salvo analisi di maggior impegno, tali verifiche si riferiscono a schematizzazioni geometriche statiche dell'alveo.

Ciascuno di questi tre gruppi di dati/analisi è utile e importante al fine di definire nella maniera più possibile attinente alla realtà le aree interessabili dalle dinamiche fluviali e la Verifica di Compatibilità Idraulica risulterà dalla integrazione e sintesi ragionata dei suddetti dati, evidenziando la congruenza tra l'insieme delle informazioni raccolte e le analisi effettuate.

Il grado di approfondimento degli studi è in funzione dell'importanza della trasformazione territoriale prevista e della situazione della rete idrografica nel contesto in cui si colloca la trasformazione territoriale; indicativamente è più approfondito in funzione dell'ampiezza del bacino sotteso, della vicinanza al corso d'acqua, dell'esistenza di dati su precedenti eventi di allagamento/dissesto, della consistenza e del livello di attuazione della trasformazione territoriale.

A tal riguardo si ribadisce che l'intervento oggetto di verifica di compatibilità idraulica consiste nella realizzazione dell'impianto di depurazione di Mogliano avente una potenzialità di progetto di 1.000 AE. Si

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 18 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

sottolinea che l'effluente depurato dalla filiera verrà scaricato, in direzione NE rispetto al nuovo depuratore, al vicino corpo idrico ricettore, affluente del torrente Cremona, il quale è un immissario del fiume Chienti.

5.1. Verifica preliminare: analisi idrografica-bibliografica-storica

Tale analisi ha lo scopo di individuare il reticolo idrografico attuale e quello storico recente, le aree mappate come inondabili negli strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di bacino/Distretto (es: Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico-PAI, Piano di gestione del rischio alluvioni-PGRA), le aree inondabili individuate in altri strumenti di pianificazione e le aree individuabili come inondabili e/o inondate sulla base degli studi e delle informazioni storiche disponibili.

In definitiva si raccoglieranno gli elementi utili per individuare le situazioni dove potrebbero essere presenti criticità effettive o potenziali che potrebbero interferire con le previsioni urbanistiche.

In ogni caso laddove si ha la presenza di porzioni del reticolo idrografico, anche in un ampio intorno dall'area di interesse, l'assenza di segnalazioni su precedenti criticità, l'assenza di studi-analisi sulla presenza di aree inondabili o la mancata individuazione di aree inondabili negli strumenti di programmazione, non esclude che le aree possano essere interessabili da criticità di carattere idraulico.

L'analisi va sviluppata per le aree di interesse ed un loro intorno significativo, anche ampio, in funzione del contesto morfologico.

In primo luogo è individuata la rete idrografica attuale e recente attraverso la consultazione della cartografia disponibile per l'area.

L'analisi della rete idrografica, individuata nella cartografia disponibile, è opportuno che sia estesa fino ad un orizzonte temporale di almeno 50-60 anni, al fine di verificare eventuali situazioni di obliterazione o modifica del reticolo idrografico.

Verranno consultate almeno:

- Mappe catastali, con l'individuazione dei corsi d'acqua demaniali (ovvero della Acque esenti da estimo).
- Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000 o maggiore);
- Cartografia I.G.M. – Tavole (Carta Corografica del territorio Italiano scala 1:25.000), a partire da quelle relative agli anni '40-'50;
- Carte tecniche comunali, ove disponibili;

Nel corso dell'analisi preliminare vanno raccolte le informazioni disponibili relative alla individuazione di aree inondabili mappate negli strumenti di programmazione esistenti.

Tra gli strumenti di programmazione verranno considerati:

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 19 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

- Piani stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico – PAI, Piani straordinari per il rischio idrogeologico, Piani di gestione del rischio alluvioni – PGR o altri strumenti di programmazione delle Autorità di bacino/Autorità di Distretto;
- Piano Regolatore Comunale (cartografia geomorfologica e cartografia delle pericolosità geologiche);
- Piano Comunale o Intercomunale di Protezione civile (ove disponibile);

Potranno essere utilmente utilizzati altri strumenti di programmazione, nonché altri studi disponibili, specificando i riferimenti delle fonti utilizzate.

Di seguito si riportano gli estratti delle cartografie consultate per ottemperare quanto indicato al paragrafo A.2 (A.2.1-A.2.2-A.2.3) delle Linee Guida, eseguendo quindi l'analisi idrografica-bibliografica-storica del sito oggetto degli interventi di "Realizzazione nuovo impianto di depurazione sito nel comune di Mogliano (MC)".

Per ulteriori informazioni sull'inquadramento territoriale dell'area di intervento si rimanda agli elaborati progettuali, in particolare alla relazione "E-R.03 Studio di fattibilità ambientale" e alla tavola "E-G.00 Inquadramento territoriale".

Figura 5-1 Mappa catastale con individuazione area di intervento

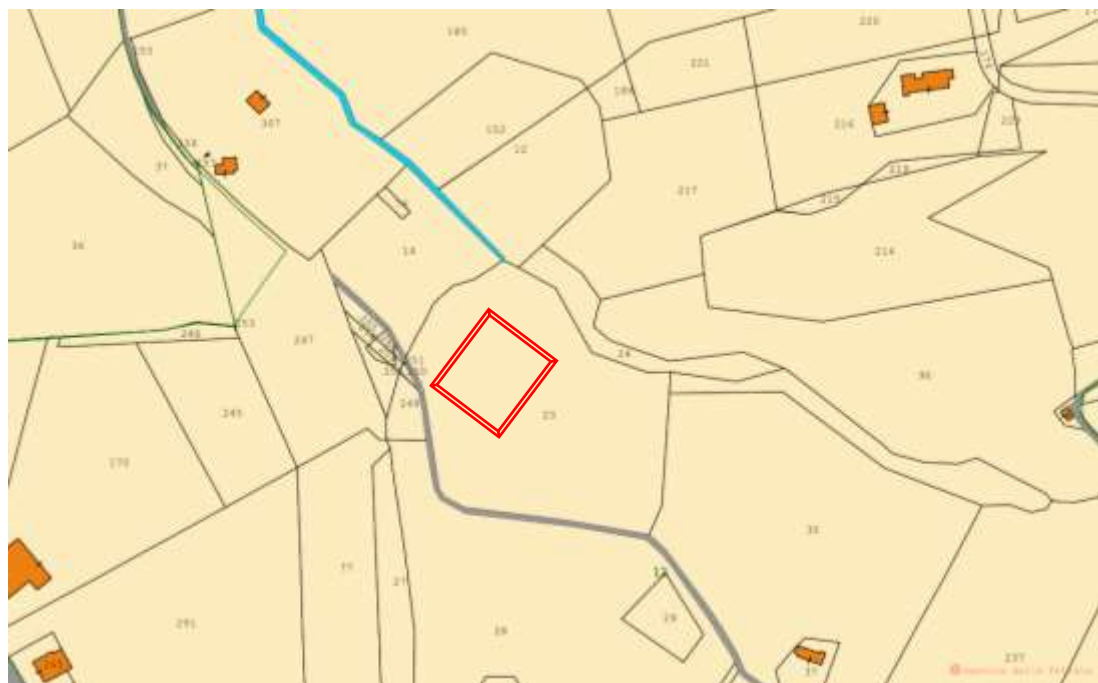


Figura 5-2 Carta Tecnica Regionale con individuazione area di intervento



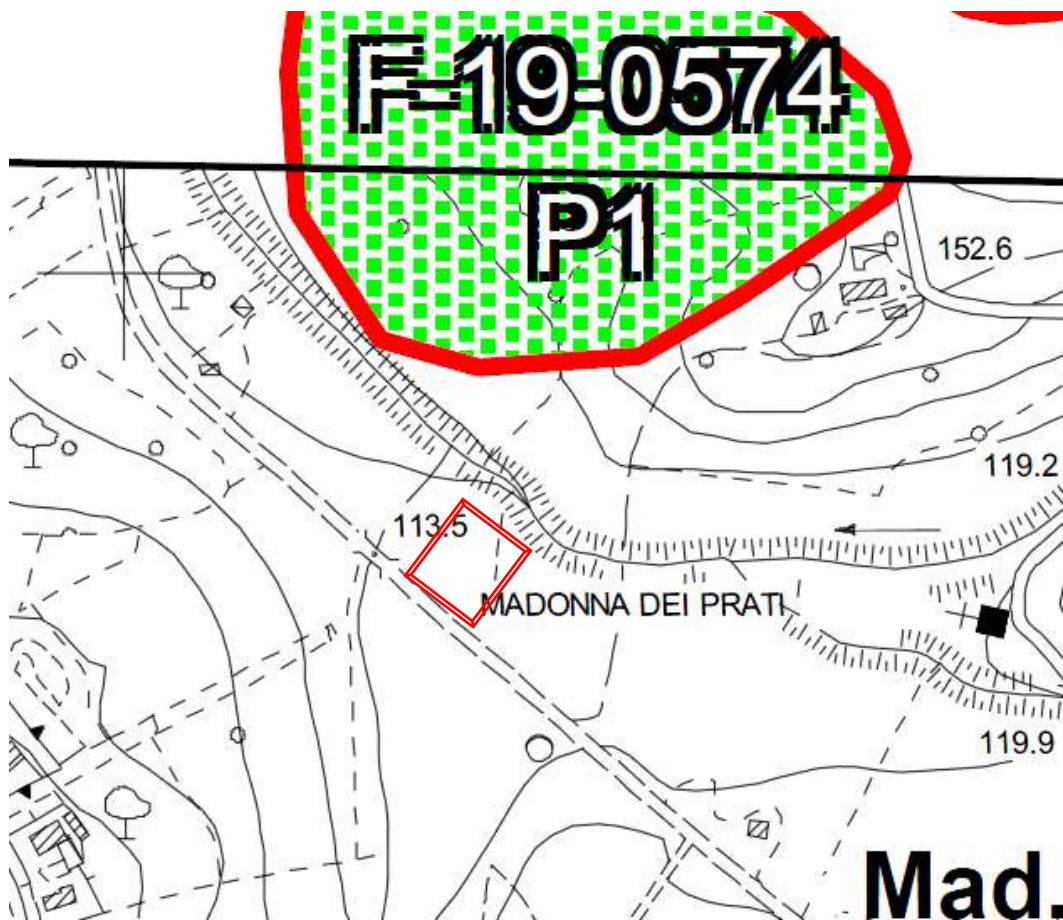
Figura 5-3 Carta Tecnica Comunale con individuazione area di intervento – cfr. TAV. 2.1 del PRG



Figura 5-4 Carta Tecnica Comunale con individuazione area di intervento – cfr. TAV. SA.1 del PRG



Figura 5-5 Carta del rischio idrogeologico (PAI) con individuazione area di intervento – cfr. TAV. RI 58 del PAI



Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 22 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

Lo sviluppo della sola Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica, nell'ambito della Verifica Preliminare, permette di valutare l'eventuale esclusione dai successivi livelli di analisi solo nel caso in cui l'area interessata dalla strumento di pianificazione sia posta ad una quota e distanza tale da non essere sicuramente interessabile (ovvero inequivocabilmente e senza incertezze) da potenziali fenomeni inondazione/allagamento del reticolo idrografico e non sia sicuramente interessabile dalle dinamiche fluviali, anche in un orizzonte temporale di lungo periodo.

A tale proposito si evidenzia che lo scopo dell'art. 10 della L.R. 22/2011 è quello di evitare l'aggravamento delle condizioni di rischio idraulico esistente o pregiudicare la riduzione futura di tale livello, facendo sì che le scelte pianificatorie fin dalla fase della loro ideazione valutino la pericolosità idraulica presente e potenziale.

In definitiva le valutazioni dovranno essere ricondotte alla massima cautela al fine di raggiungere i suddetti obiettivi e nel caso di mancanza di inequivocabile evidenza di quanto sopra indicato, saranno sviluppati i successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica. Pertanto, negli ambiti di pianura sono generalmente da sviluppare i successivi livelli di analisi.

5.2. Verifica semplificata: analisi geomorfologica

L'analisi geomorfologica del sistema idrografico e delle aree limitrofe, sviluppata non solo con riferimento allo stato attuale, ma anche con riferimento alla sua evoluzione nel medio periodo (50-100 anni), confrontata con le informazioni derivanti dall'Analisi idrografica-bibliografica-storica, costituisce un elemento sostanziale al fine di individuare la fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica e, con l'Analisi idrologico-idraulica, per l'individuazione delle fasce a differente pericolosità idraulica.

In allegato alla presente relazione viene integralmente inserito lo studio di compatibilità idraulica eseguito dalla geol. Costanzi, incaricata dalla Stazione Appaltante per ottemperare la verifica semplificata.

Anticipando sinteticamente le conclusioni emerse, a cui si rimanda per maggiori dettagli, l'intervento in progetto risulta compatibile con le attuali condizioni geomorfologiche del territorio.

6. VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA

La L.R. n.22 del 23 novembre 2011 introduce all'art.10, il principio di invarianza idraulica delle trasformazioni del territorio, definito nel seguente modo:

“Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio delle portate di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa”.

Di seguito vengono pertanto esplicitate le considerazioni tecniche svolte dallo scrivente progettista, sulla base di quanto indicato dalle Linee Guida “B” – sviluppo della verifica per l'invarianza idraulica allegate alla Delibera di Giunta Regionale n.53 del 27/1/2014 della Regione Marche.

Secondo quanto indicato nelle Linee Guida B, per la Verifica di Invarianza Idraulica (II) si introduce una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici. Tale classificazione consente di definire soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è riportata nella seguente Tabella 3.

Tabella 3 Classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici ai fini dell'invarianza idraulica

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

Sono stati dunque stabiliti i seguenti criteri da applicare:

- 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;

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 24 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

- b) 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;
- c) 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;
- d) nel caso di marcata impermeabilizzazione, si richiede la presentazione di uno studio di maggiore dettaglio i cui contenuti sono individuati nelle Linee Guida B.

Come indicato al paragrafo B.2 delle Linee Guida, la misura del volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a 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:

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

Dove:

$w^{\circ} = 50$ mc/ha

Φ = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione

Φ° = coefficiente di deflusso prima della trasformazione

I e P = frazione dell'area trasformata

$n = 0.48$

Il volume così ricavato è espresso in mc/ha e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento (superficie territoriale, St), a prescindere dalla quota P che viene lasciata inalterata.

Si anticipa che nel seguente paragrafo verrà presentato il calcolo specifico per l'intervento in oggetto, sottolineando che è stato utilizzato il foglio excel reso disponibile sul sito della Regione Marche.

Le seguenti figure mostrano le opere di progetto con riferimento all'ubicazione rispetto al confine catastale della particella (foglio 12 particella 23) e successivamente la sovrapposizione con un'immagine satellitare dell'area allo stato attuale.

Figura 6-1 Planimetria di progetto con limiti catastali (linea arancione)

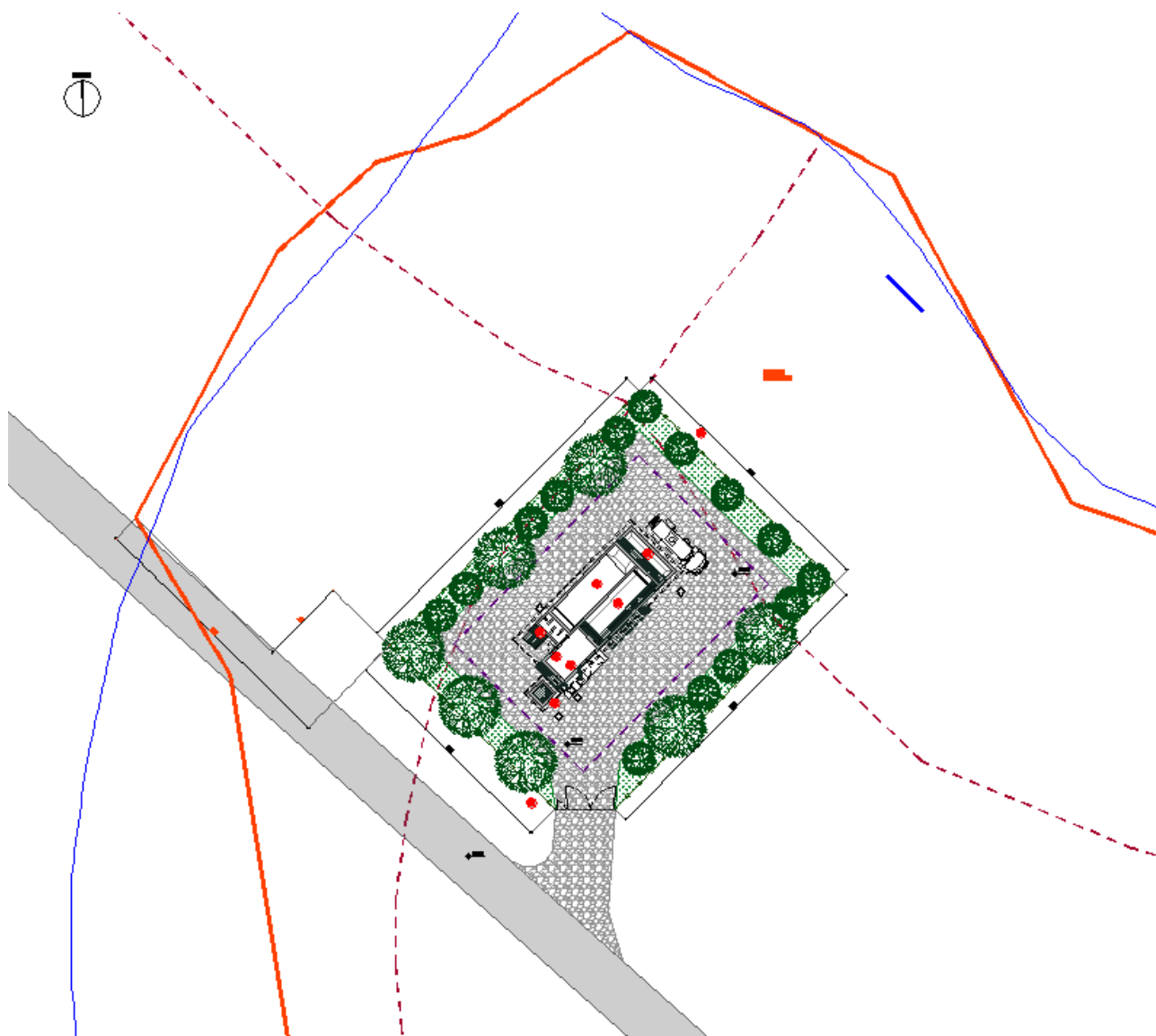


Figura 6-2 Planimetria di progetto sovrapposta a immagine satellitare



La recinzione dell'impianto individua un'area di circa 1.130 mq, pertanto l'intervento si classifica quale *Modesta impermeabilizzazione potenziale* (intervento su superfici comprese fra 0,1 e 1 ha – par. 3.4 Allegato 1 alla DGR 53/2014).

Le superfici interne all'area di pertinenza del depuratore sono rispettivamente così suddivise:

- 345 mq di aree verdi
- 655 mq di superficie carrabile permeabile (non pavimentata)
- 130 mq di superficie edificata (n.5 vasche di processo a cielo aperto e n.1 locale con copertura)

È inoltre prevista la realizzazione della strada di accesso all'impianto (superficie permeabile non pavimentata) di collegamento alla viabilità esterna esistente, che occuperà circa 85-90 mq.

6.1. Calcolo dell'invarianza idraulica

CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DELLA FORMULA (1) AI SENSI DEL TITOLO III DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014									
Requisiti richiesti per ogni classe sulla base del volume minimo di laminazione determinato: $w = w^* (\phi / \phi^*)^{(2/(1-n))} - 15 \text{ l} - w^* P$ $\phi^* = 0.9 \text{ Imp}^* + 0.2 \text{ Per}^* \quad \phi = 0.9 \text{ Imp} + 0.2 \text{ Per}$ <p> $w^* = 50 \text{ mc/ha}$ volume "convenzionale" d'invaso prima della trasformazione ϕ = coefficiente di deflusso post trasformazione ϕ^* = coefficiente di deflusso ante trasformazione $n = 0.48$ I e P espressi come frazione dell'area trasformata Imp e Per espressi come frazione totale dell'area impermeabile e permeabile prima della trasformazione (se connotati dall'apice*) o dopo (se non c'è l'apice*) VOLUME RICAVATO dalla formula va moltiplicato per la Superficie territoriale dell'intervento </p>									
Oggetto:									
(INSERIRE I DATI ESCLUSIVAMENTE NEI CAMPI CONTORNATI)									
ANTE OPERAM									
Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	1130,00	mq	Inserire la superficie totale dell'intervento					
Superficie impermeabile esistente	=	0,00	mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)					
Imp*	=	0,00							
Superficie permeabile esistente (mq)	=	1130,00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)					
Per*	=	1,00							
Imp* + Per*	=	1,00							
POST OPERAM									
Superficie impermeabile trasformata o di progetto	=	130,00	mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)					
Imp	=	0,12							
Superficie permeabile di progetto	=	1000,00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)					
Per	=	0,88							
Imp + Per	=	1,00							
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA									
Superficie trasformata/livellata	=	1130,00	mq	superficie impermeabile più superficie permeabile trasformata rispetto all'agricola					
I	=	1,00							
Superficie agricola inalterata	=	0,00	mq	superficie inalterata					
P	=	0,00							
I + P	=	1,00							
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM									
ϕ^*	$0,9 \times \text{Imp}^* + 0,2 \times \text{Per}^* =$	0,9	x	0,00 +	0,2 x	1,00 =	0,20		
ϕ	$0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} =$	0,9	x	0,12 +	0,2 x	0,88 =	0,28		
W	$w = w^* (\phi / \phi^*)^{(2/(1-n))} - 15 \text{ l} - w^* P =$	50	x	1,92 -	15 x	1,00 -	50 x	0,00 =	80,84 mc/ha
w^*	50 mc/ha								
$(\phi / \phi^*)^{(2/(1-n))}$	1,40								
	1,92								
VOLUME MINIMO DI INVASO									
		80,84	:	10 000,00 x	1 130,00 =	9,14	mc		
Q	Portata ammissibile sul corpo ricettore 20 l/s/ha	2,26							
							l/sec		

Considerando che la quasi totalità della superficie impermeabilizzata considerata nel precedente calcolo (110 mq di 130 mq) è composta da vasche di processo aperte, si è proceduto a considerarle come capaci di invasare totalmente le acque meteoriche e pertanto assimilabili alla funzione di volume di invaso necessario all'invarianza idraulica, come sopra calcolato. Ne deriva che i 10 mc circa di volume di invaso andrebbero a produrre un innalzamento del livello idrico nelle vasche di processo di circa 10 cm, valore compatibile con la funzionalità dei trattamenti depurativi. Pertanto non si prevede la realizzazione di opere di compensazione, essendo garantita l'invarianza idraulica con le opere di progetto.

Ingegneria Ambiente S.r.l.	Rev. 00	Data: Maggio 2022	Elaborato E-R.17 – Relazione di compatibilità idraulica	Pag. 28 di 28
----------------------------	---------	-------------------	---------------------------------------------------------	---------------

7. ALLEGATO – Verifica di compatibilità idraulica

Di seguito si riporta lo studio di compatibilità idraulica eseguito dalla geol. Costanzi, redatto per ottemperare la verifica semplificata di cui alla normativa vigente.

Comune di Mogliano
Provincia di Macerata

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
di un'area adibita alla realizzazione di un impianto di trattamento
acque reflue in località Acquevive del comune di Mogliano(MC)



VERIFICA DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

Elaborati:
Relazione pag. 1-9

Allegati:
All. 1 PRG comunale
All. 2 documentazione fotografica

Ubicazione:
Acquevive
Mogliano (MC)

Committente:
Tennacola S.p.a.

Il geologo Stefania Costanzi

Data: Giugno 2022

Geologo Stefania Costanzi
via Martiri di Cefalonia, 26 -63822 Porto San Giorgio (FM)
Te/Faxl: 0734/673749 - Cell: 339/2087281
e-mail: costanzistefania@libero.it
pec: costanzistefania@epap.sicurezzapostale.it
P. Iva 01616670442



INDICE

1- PREMESSA.....	pag. 2
2-INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	pag. 2
3-CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE.....	pag. 3
4-INQUADRAMENTO IDROLOGICO.....	pag. 4
5- MORFOLOGIA DEL CORSO D'ACQUA.....	pag. 5
6-EVOLUZIONE MORFOLOGICA.....	pag. 6
7-CONCLUSIONI.....	pag. 9

Allegati

- All. 1 PRG comunale
- All. 2 Documentazione fotografica

1. PREMESSA E INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La presente verifica di compatibilità idraulica è stata eseguita, su incarico del Tennacola S.p.a., in un'area adibita alla realizzazione di un impianto di depurazione delle acque reflue. L'effluente depurato verrà scaricato su un fosso ubicato in direzione NE rispetto al nuovo depuratore.

Dal punto di vista cartografico l'area in esame ricade nella Carta Tecnica Regionale 314020-Mogliano (*Fig. 1*) ed è ubicata nella porzione settentrionale del territorio comunale di Mogliano in località Acquevive.

L'area oggetto di intervento ha coordinate $43^{\circ}11'49.1''N$ $13^{\circ}28'33.6''E$ ed è identificata al foglio catastale 12 alla particella 23. Nella figura 1 sottostante, stralcio di un'ortofotocarta, è indicata in rosso l'area di ubicazione dell'impianto da realizzare.



Fig. 1

3. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

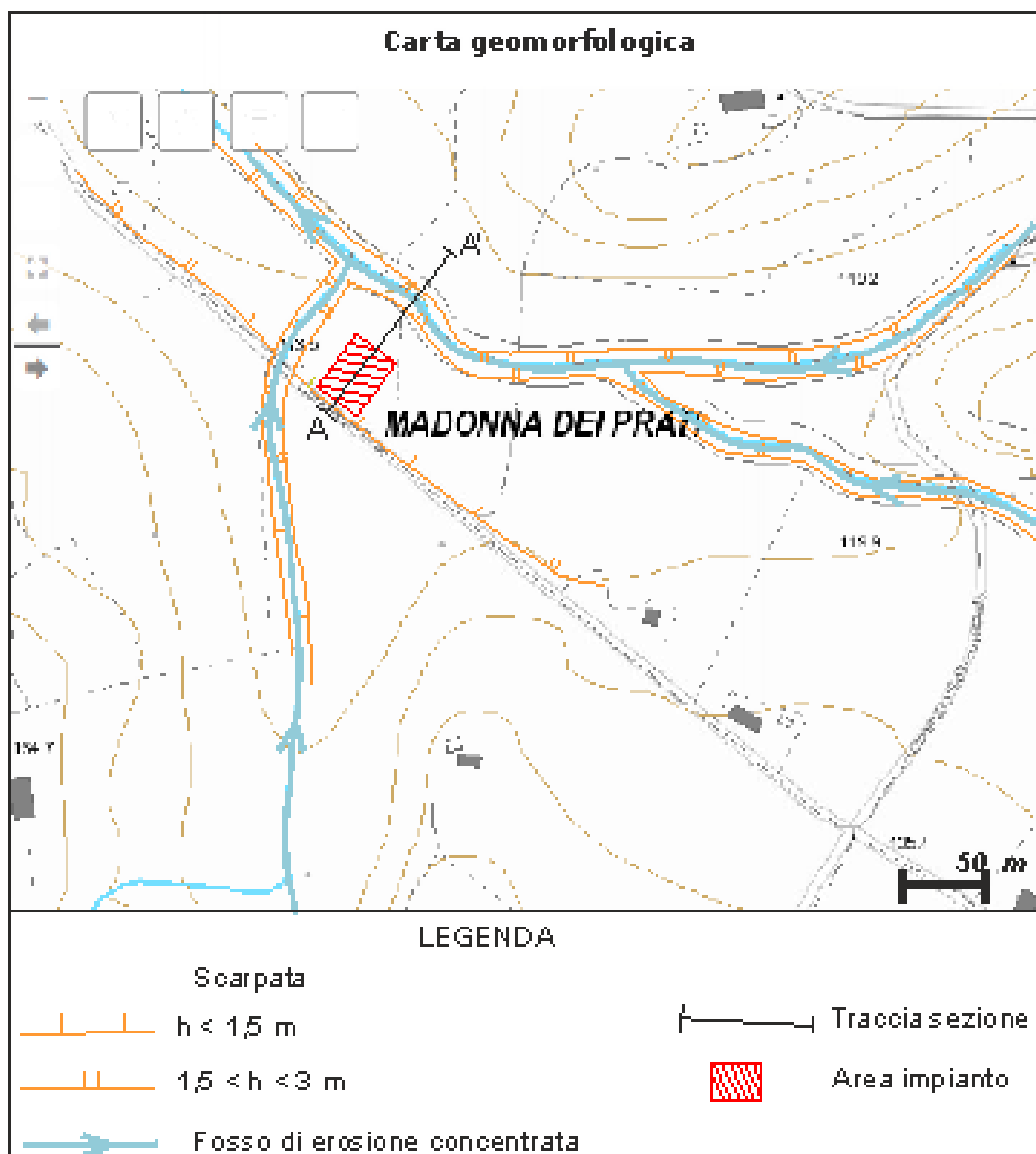


Fig. 2

L'area per la realizzazione dell'impianto è ubicata in una zona sub-pianeggiante posta ai piedi di un versante collinare che digrada verso Nord-Est, ad una quota topografica di circa 112 mt s.l.m.. La morfologia pianeggiante dell'area è interrotta a valle e a monte dell'area oggetto di intervento da scarpate di origine fluviale.

Il fondovalle è attraversato da un fosso che rappresenta il principale collettore idrico dell'area che scorre con andamento prevalente da Sud-Est verso Nord-Ovest; esso

nasce dall'unione di due corsi d'acqua e il punto di confluenza si trova 150 metri più a Est rispetto all'area in progetto.

Nell'area oggetto di intervento e in un intorno ritenuto significativo non sono stati rilevati segni di fenomeni gravitativi potenziali o in atto.

Dalla cartografia del PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico) adottata dall'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, si evince che la zona non ricade all'interno di aree a rischio esondazione e/o a rischio gravitativo (*Fig. 3*).



Fig. 3

4. INQUADRAMENTO IDROLOGICO

L'area di intervento è ubicata sulla sinistra idrografica di un fosso che rappresenta la principale linea di drenaggio; esso scorre con andamento prevalente da Sud-Est verso Nord-Ovest e si riversa in destra idrografica nel Torrente Cremone (dal quale dista circa 800 metri) a sua volta affluente in destra idrografica del fiume Chienti.

Il bacino idrografico, individuato nella figura 4 sottostante, è definito come quella porzione di territorio il cui deflusso idrico superficiale viene convogliato verso una fissata sezione di un corso d'acqua che è definita sezione di chiusura del bacino.

Il suddetto bacino, con sezione di chiusura a valle dell'area di realizzazione dell'impianto, ha un'estensione complessiva di 3,50 Km², la quota massima è pari a $Z_{max} = 264,00\text{ m}$ e quella minima $Z_{min} = 210,00\text{ m}$.



Fig. 4

A monte della sezione di chiusura, a circa 160 metri di distanza, il fosso riceve le acque di due corsi d'acqua secondari: uno più a Nord con andamento Nord-Ovest Sud-Est e l'altro con andamento Sud-Est Nord Ovest.

5. MORFOLOGIA DEL CORSO D'ACQUA

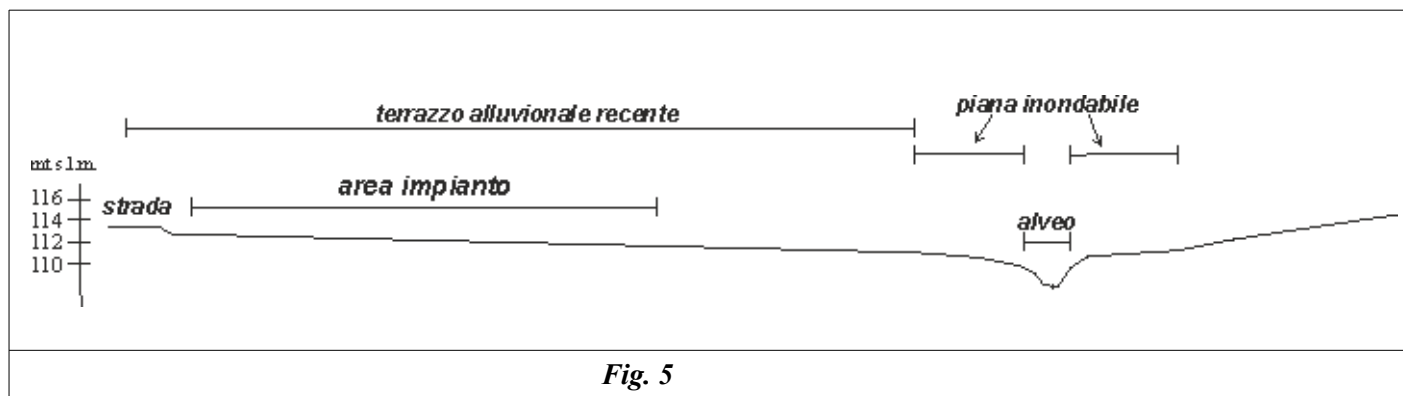
Il tratto del corso d'acqua compreso tra la sezione di chiusura del bacino sopra individuato e il punto di confluenza dei due corsi d'acqua secondari posti a monte, ha un tracciato singolo e presenta una leggera sinuosità con un indice pari a circa **1,07**.

La sinuosità è un parametro utilizzato per distinguere gli alvei rettilinei, sinuosi e meandriformi ed è stato ricavato dal rapporto fra la distanza misurata lungo l'asse dell'alveo e la distanza misurata lungo l'asse della valle.

Dalle verifiche sul terreno e dalle immagini dell'ortofotocarta è stato possibile constatare che le sponde dell'alveo sono a contatto con la pianura alluvionale, l'alveo risulta inciso e può essere considerato come *Alveo semi-confinato* caratterizzato da un **indice di confinamento basso**.

L'Alveo viene definito come semiconfinato quando le sponde sono a contatto con la pianura alluvionale per una lunghezza compresa tra il 10 e il 90% della lunghezza del tratto; mentre per l'indice di confinamento si è fatto riferimento al rapporto tra la larghezza della pianura alluvionale e la larghezza dell'alveo.

Morfologicamente ai lati dell'alveo attivo si individua la presenza di una piana inondabile di limitata larghezza, costruita in conseguenza della sua mobilità laterale, entro la quale si individua una fascia di vegetazione perifluviale.



Il fondo dell'alveo ha una larghezza media di circa un metro con le sponde aventi inclinazione pari a circa 60° e una un'altezza media di 0,80 metri. I depositi prevalentemente limoso sabbiosi sul fondo e sulle pareti dell'alveo sono caratteristici della presenza di ambienti deposizionali di bassa energia. Nella parte superiore l'alveo si allarga con un'inclinazione minore delle sponde pari a circa 30° -45°

6. EVOLUZIONE MORFOLOGICA DELL'ALVEO

2-

Per l'analisi dell'evoluzione planimetrica a breve termine si è fatto riferimento all'arco temporale degli ultimi 33 anni, dal 1988 al 2021 come è visibile negli stralci delle cartografie delle figure 6 (anno 1988), 7 (anno 1994), 8 (anno 2000), 9 (anno 2006) e 10 (anno 2012) 11 (intorno all'anno 2020) sottostanti. In generale si può affermare che non si evidenziano tendenze evolutive del tracciato dell'alveo nel periodo considerato.



Fig. 6



Fig. 7

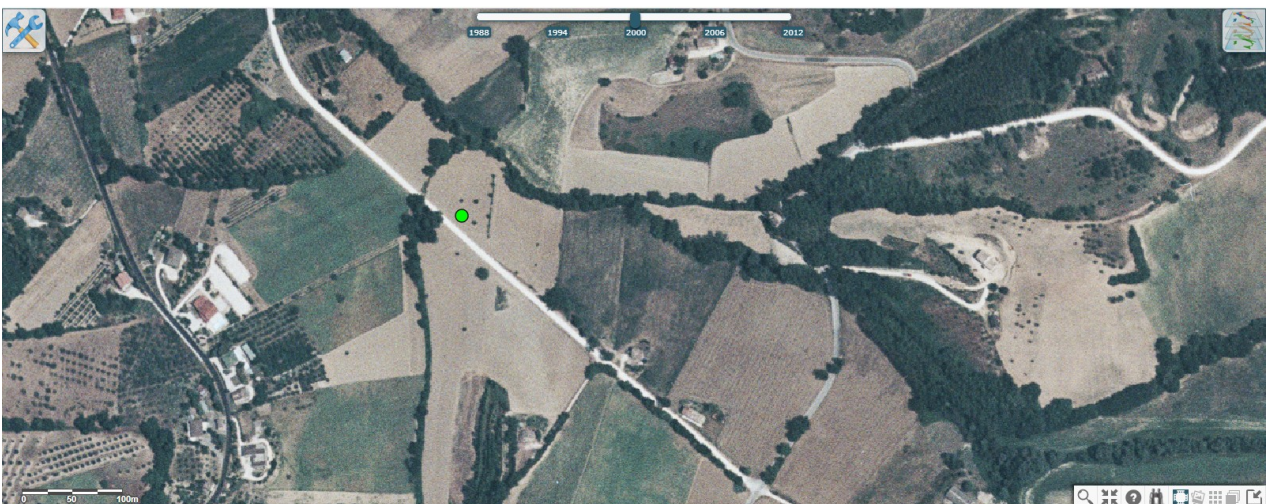


Fig. 8



Fig. 9

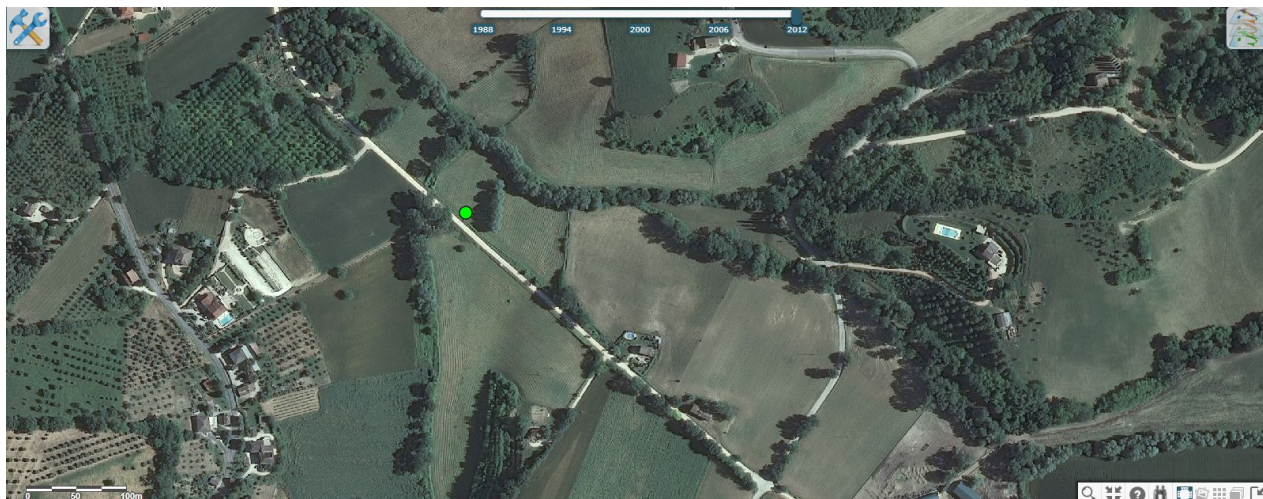


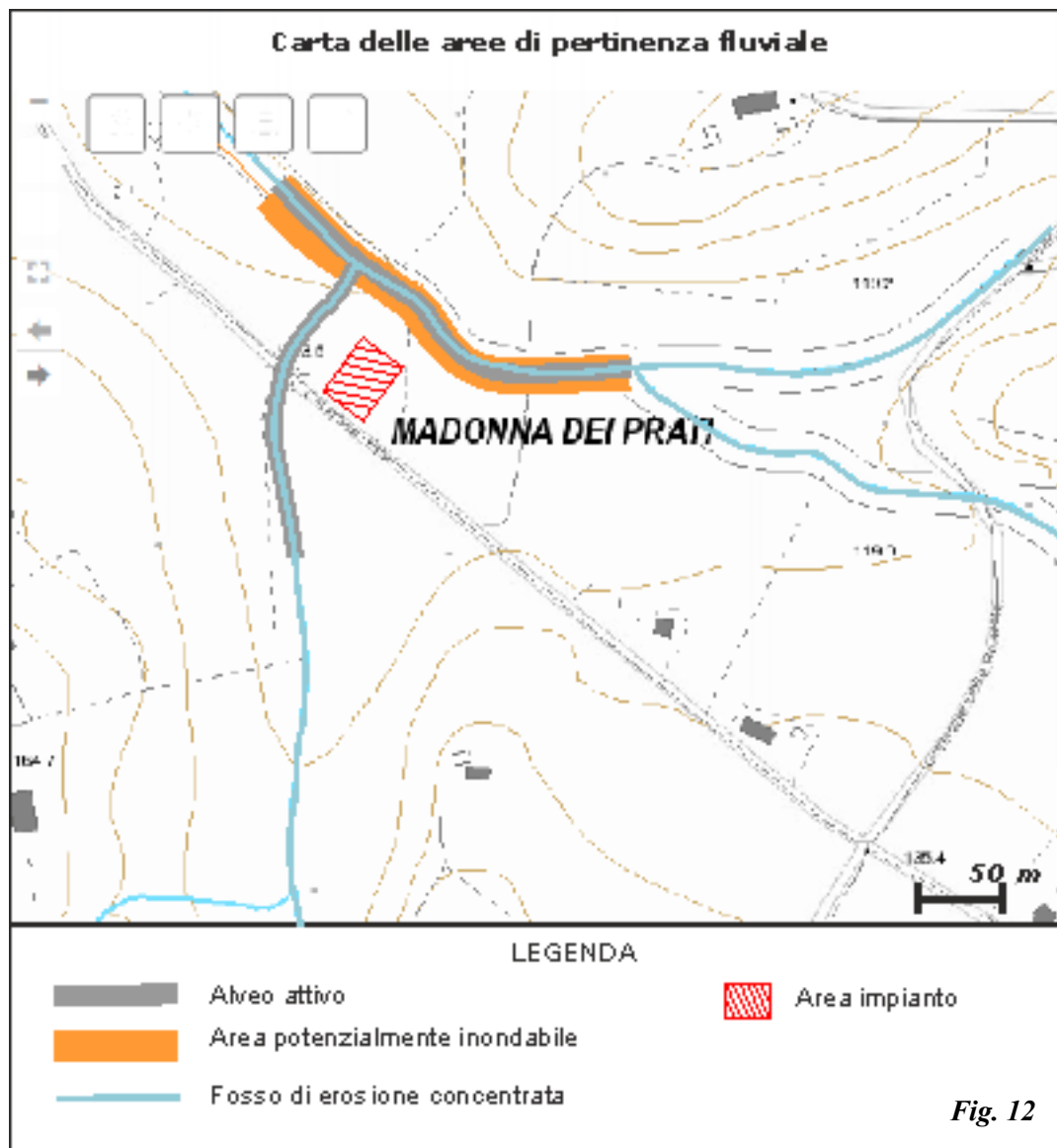
Fig. 10



Fig. 11

7. CONCLUSIONI

E' stata eseguita una verifica di compatibilità idraulica con un livello di approfondimento semplificato ovvero mediante un'analisi idrografica-storica-bibliografica e un'analisi geomorfologica. Sulla base delle risultanze delle suddette analisi sono state individuate due fasce di pertinenza fluviale su base geomorfologica riportate nella sottostante figura 12 che rappresenta la cartografia di sintesi. In arancione è indicata la fascia inondabile per piena eccezionale.



Sulla base dello studio eseguito, l'intervento in progetto risulta compatibile con le attuali condizioni geomorfologiche.

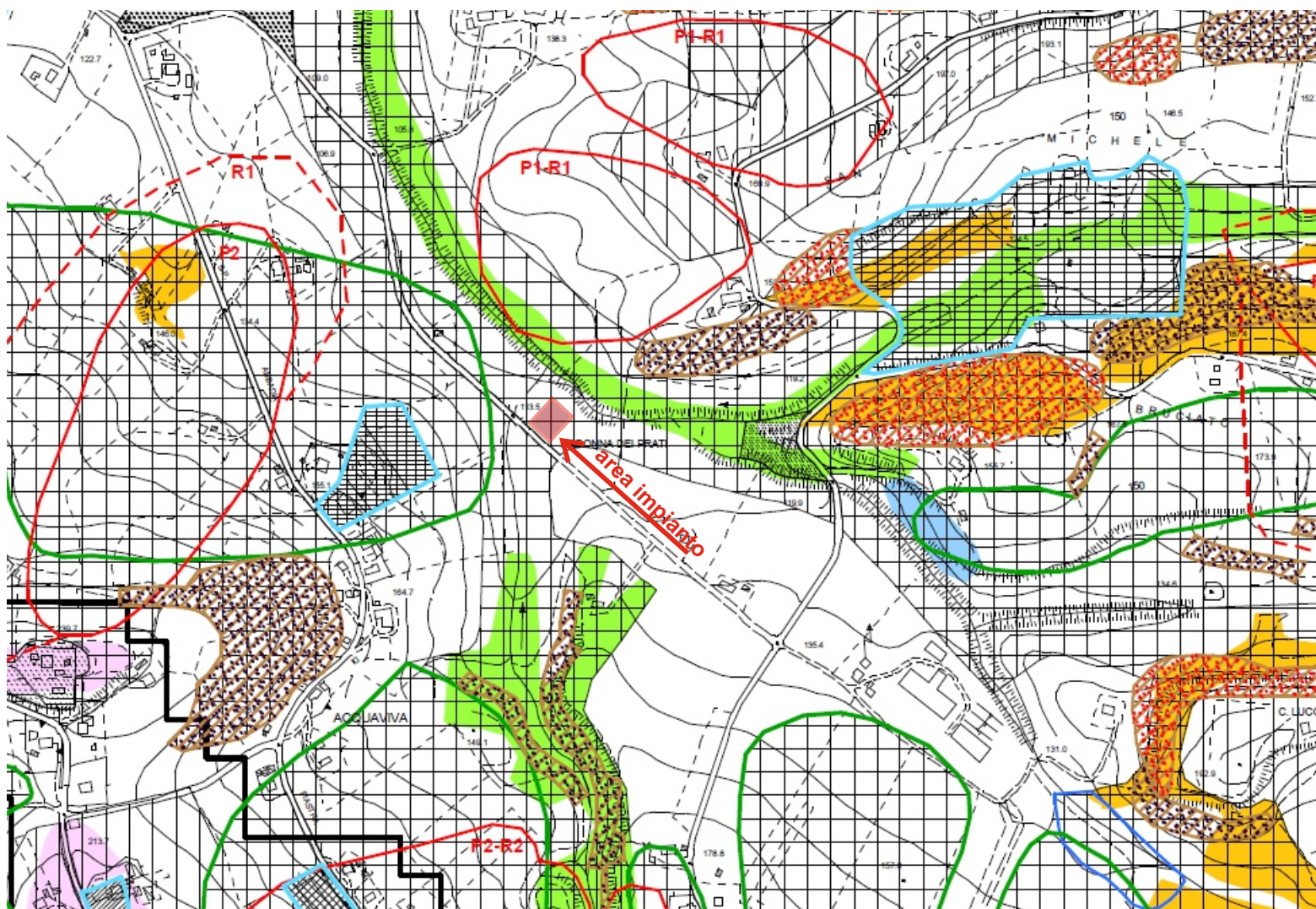
Porto San Giorgio, giugno 2022

Geologo Stefania Costanzi



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Stefania Costanzi", written over the bottom part of the professional stamp.

All. 1 - PRG Comunale - Prescrizioni PTC e vincoli PAI
Scala 1:



STRUTTURA GEOMORFOLOGICA

- AMBITO DI TUTELA CRINALI AGGIORNATI (art. 7.1.19 NTA)
- AREE DI VERSANTE IN DISSESTO (art. 25 NTA)
- AREE DI VERSANTE CON PENDENZA >30% (art. 25 NTA)
- IN DISSESTO (art. 25.3.1 NTA)
- STABILI (art. 25.3.3 NTA)
- AREE DI VERSANTE SOGGETTE AD EROSIONE (art. 25.3.4 NTA)
- AREE ESONDABILI (art. 27 NTA)

PATRIMONIO BOTANICO - VEGETAZIONALE

- AREE COLTIVATE DI VALLE (art. 31.2 NTA)
- BOSCHETTI RIPARIALI ED AREE GOLENALI (art. 28 NTA)
- BOSCHETTI E GRUPPI ARBOREI (art. 31 NTA)

DELIMITAZIONE AREE P.A.I.

- | | | | |
|----|--------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------|
| R1 | RISCHIO
R1 - moderato
R2 - medio
R3 - elevato | P3-R1 | PERICOLOSITÀ
P1 - moderata
P2 - media
P3 - elevata |
|----|--------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------|

ZONIZZAZIONE TERRITORIO AGRICOLO

SULLA BASE PRESCRIZIONI P.T.C E DELIMITAZIONE P.A.I. (1)

E - ZONA AGRICOLA



E1 - ZONA AGRICOLA DI INTERESSE PAESISTICO



E2 - ZONA AGRICOLA DI SALVAGUARDIA



AREE URBANIZZATE ESENTATE
DALLE PRESCRIZIONI DEL P.T.C.



Ubicazione area impianto

All. 2 - Documentazione fotografica

