

ACCORDO OPERATIVO AI SENSI DELL'ART.38 L.R.24/2017
RIGENERAZIONE AD USO RESIDENZIALE DEL COMPARTO EX CASERME
Via Giardini - Modena

COMMITTENTE**CESA COSTRUZIONI S.r.l.**

Via Quintino Sella n.3
20121 Milano (MI)
C.F. e P.IVA 01982540369

PROGETTISTI E CONSULENTI**COORDINAMENTO DI PROGETTO, PROGETTAZIONE URBANISTICA,
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA****aTEAM Progetti Sostenibili**

Via Torre 5 - 41121 Modena
email: info@ateamprogetti.com
tel. +39 059 7114689
Arch. Lucia Bursi, Arch. Elena Fiocchi, Mirco Sileo

**CONSULENZA GEOLOGICA, IDRAULICA E SISMICA****Dott. Geol. Valeriano Franchi**

Viale Caduti in Guerra 1 - 41121 Modena
email: valerianofranchi@gmail.com
tel. +39 335 6611883

PROGETTO DEL VERDE**Dott. Paolo Filetto**

email: paolovincenzo.filetto@gmail.com
tel. 339 5910874

PROGETTAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE E OPERA PUBBLICA**Ingegneri Riuniti**

Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena
e-mail: info@ingegneririuniti.it
Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21
OOUU: Dott. Ing. Federico Salardi, Dott.sa Ing. Erica Guasconi
Opere stradali: Dott. Ing. Lorenzo Ferrari, Dott. Ing. Davide Galliani

**CONSULENZA ACUSTICA, QUALITA' DELL'ARIA E MOBILITA'****Praxis Ambiente Srl**

Via Canaletto Centro 476/A - 41121 Modena
email: info@praxisambiente.it
tel. +39 059 454000
Dott. Carlo Odorici - Ing. Roberto Odorici

**CONSULENZA ARCHEOLOGICA****AR/S Archeosistemi S.C.**

Via Nove Martiri 11/A - Reggio Emilia (RE)
email: barbarasassi@archeosistemi.it
tel. +39 0522 532094
Dott.ssa Barbara Sassi



NOME FILE:		ELABORATO DA:	APPROVATO DA:	OGGETTO:
Copertine		FS	FS	Accordo Operativo ai sensi dell'art.38 L.R.24/2017 Rigenerazione ad uso residenziale del comparto Ex Caserme di Via Giardini
CARTELLA:		PROTOCOLLO:		TITOLO ELABORATO:
p:\2082fs\01_pr\02_definitiv\viabilità\lavoro		000		Relazione idrologica - idraulica
REV.	DATA	NOTE		
COLLABORATORI				
Ing. Federico Salardi				
SCALA:			DATA:	
-			17/05/2024	

INDICE

1	PREMESSA	2
2	CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DELL'AREA	5
3	MISURE VOLTE AL RISPETTO DEL PRINCIPIO DELL'INVARIANZA IDRAULICA .	13
4	RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE E SISTEMA DI LAMINAZIONE DELLE PORTATE	14

1 PREMESSA

La presente relazione idrologico – idraulica viene redatta a corredo della presentazione della proposta di accordo operativo inerente alla riqualificazione urbana del Comparto Ex Caserme ubicato lungo la Via Giardini, nella parte Sud Ovest del territorio urbanizzato della città di Modena e che fa parte del cosiddetto Rione 08 Saliceta San Giuliano – Villaggio Zeta. Parte dell'accordo prevede la realizzazione di una nuova infrastruttura stradale fuori comparto di collegamento tra Via Giardini e Stradello San Giuliano, costituita da due rotatorie di innesto alla viabilità esistente e da una carreggiata a due corsie a doppio senso di marcia affiancata da una pista ciclabile (a Sud) e da un percorso pedonale (a Nord).

L'area oggetto di intervento è mostrata nella successiva Figura 1.



Figura 1 – Inquadramento dell'area nella foto aerea.

Nella presente relazione viene descritta l'analisi idrologico-idraulica dell'intervento in progetto. Le acque di origine meteorica ricadenti sulla pavimentazione stradale saranno temporaneamente invase in bacini di accumulo di dimensioni tali da garantire il rispetto dei principi di gestione del rischio idraulico del territorio, per poi essere scaricate nella rete di drenaggio esistente. Le acque bianche ricadenti sulla pista ciclabile e sul percorso pedonale verranno invece fatte defluire nelle aree verdi per poi infiltrarsi naturalmente. Nella successiva Figura 2 è rappresentata una

planimetria dell'intervento di realizzazione della nuova infrastruttura stradale sulla Carta Tecnica Regionale.

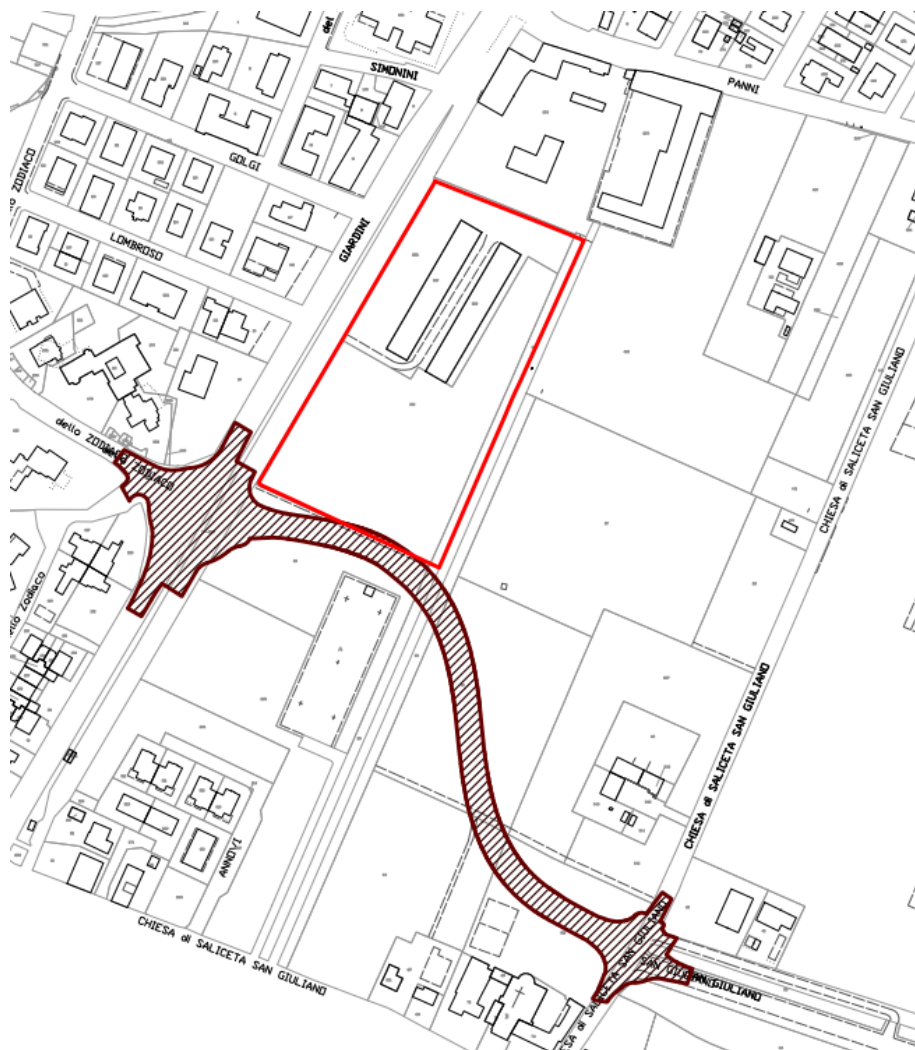


Figura 2 – Planimetria dell'intervento di realizzazione della nuova infrastruttura stradale (tratteggio a linee).

Il recapito della rete di drenaggio a servizio della nuova infrastruttura stradale è stato individuato nel Cavo Cerca che percorre il lato Est di Via Giardini sotto la pista ciclabile esistente (tombinato con sezione in c.a. di misure interne 4,00 x 2,00 m., con una parete sul fondo in mezzzeria che separa in parti uguali la parte predefinita per il transito delle acque nere di magra (lato ovest) da quelle per acque meteoriche (lato Est), come mostrato nella sezione tipo (Figura 3).

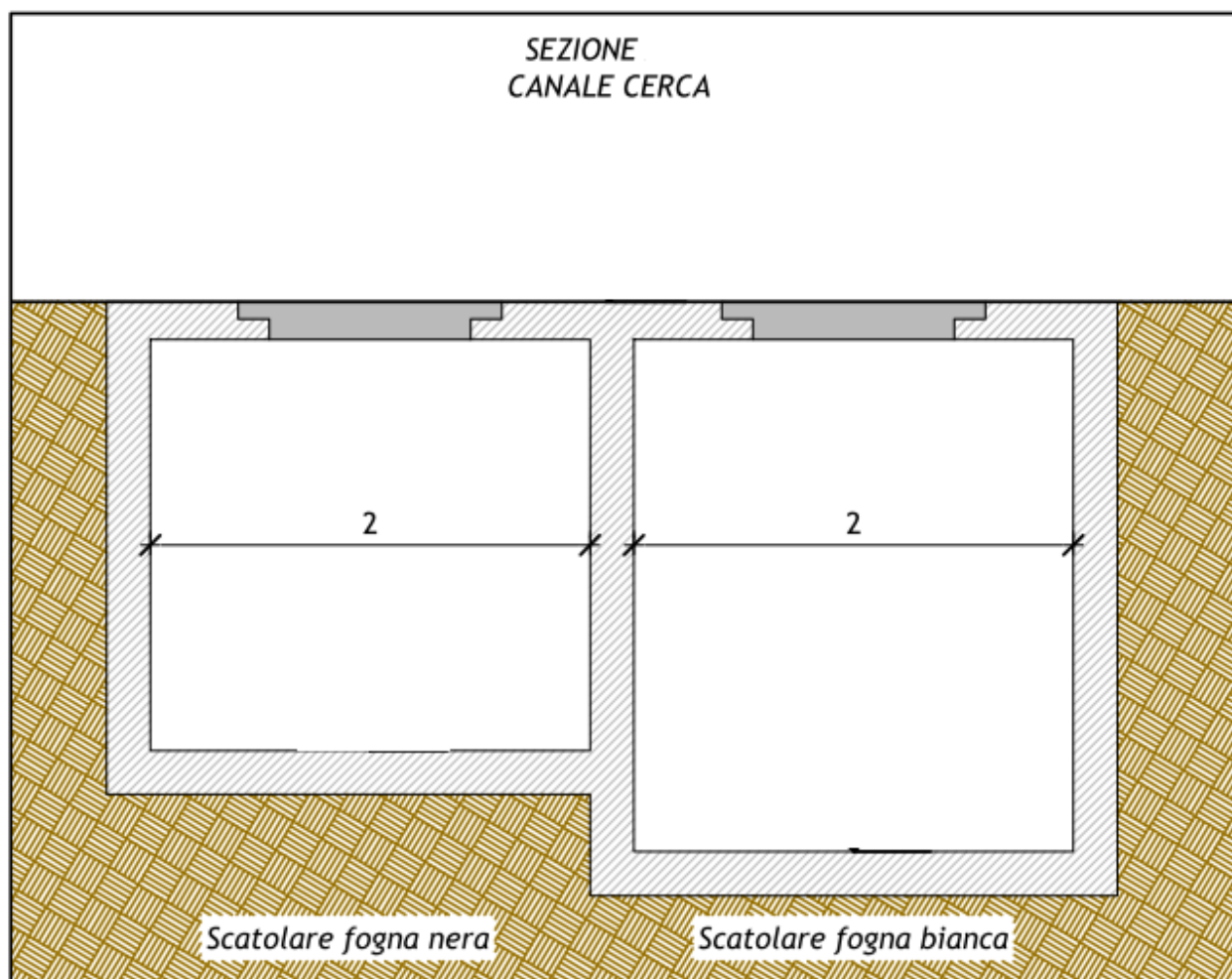


Figura 3 – Sezione tipo del Canale Cavo Cerca, individuato come recapito della rete di drenaggio.

2 CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DELL'AREA

L'intervento relativo alla realizzazione della infrastruttura stradale risulta essere l'attuazione di una previsione già contenuta nel PUMS del Comune di Modena (Tavola 3.10_ Infrastrutture) e recepita nel PUG (Tavola VT3.1_Vincoli, rispetti e tutele relativi alle vie di comunicazione).

In base al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTCP della Provincia di Modena per l'ambito idraulico, dalla *tavola 2.3.2 "Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica"*, tale area ricade all'interno del limite delle aree a criticità idraulica in cui gli interventi sono soggetti all'Art. 11 delle Norme di Attuazione ma non rientra all'interno delle aree classificate per pericolosità idraulica.

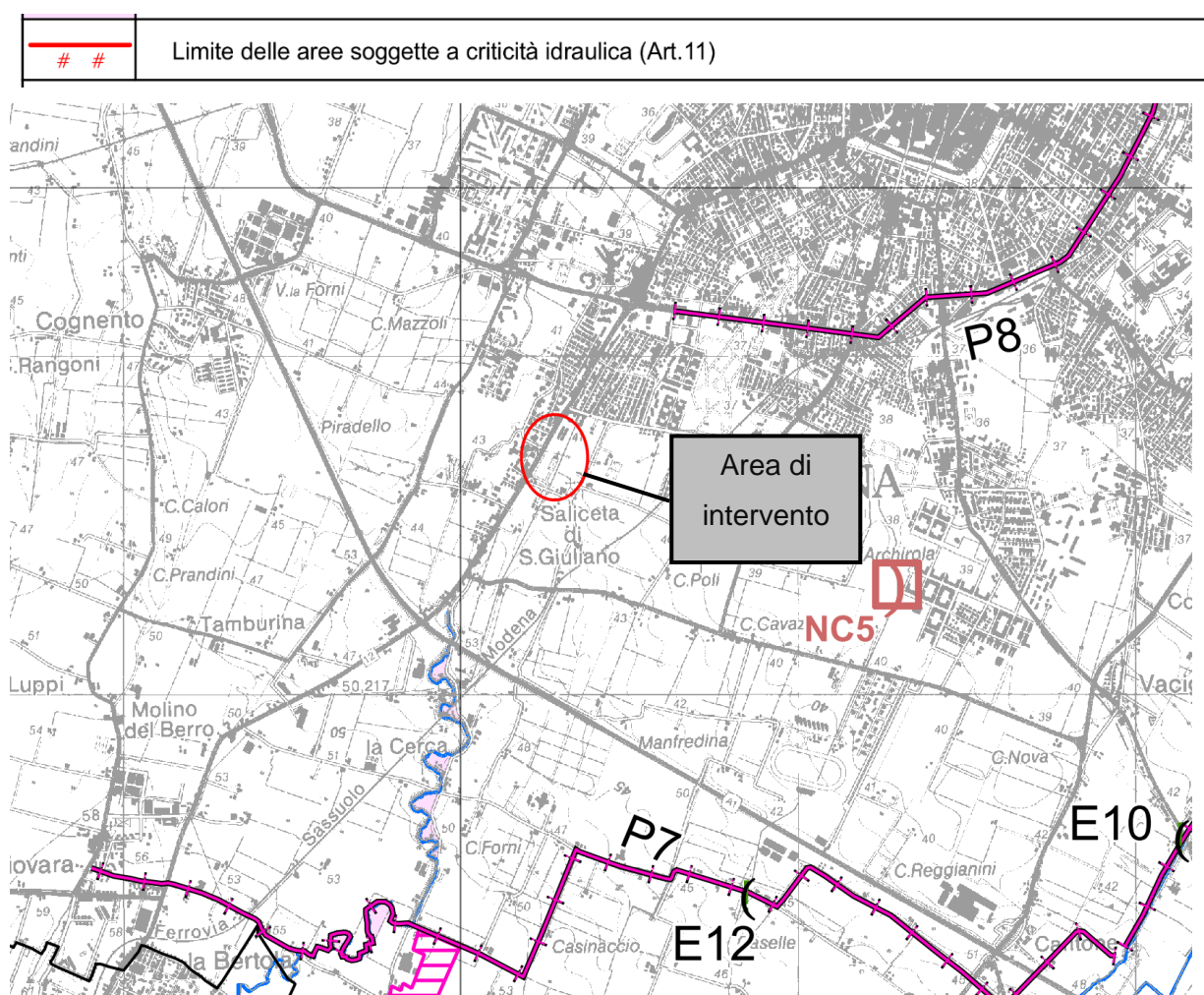
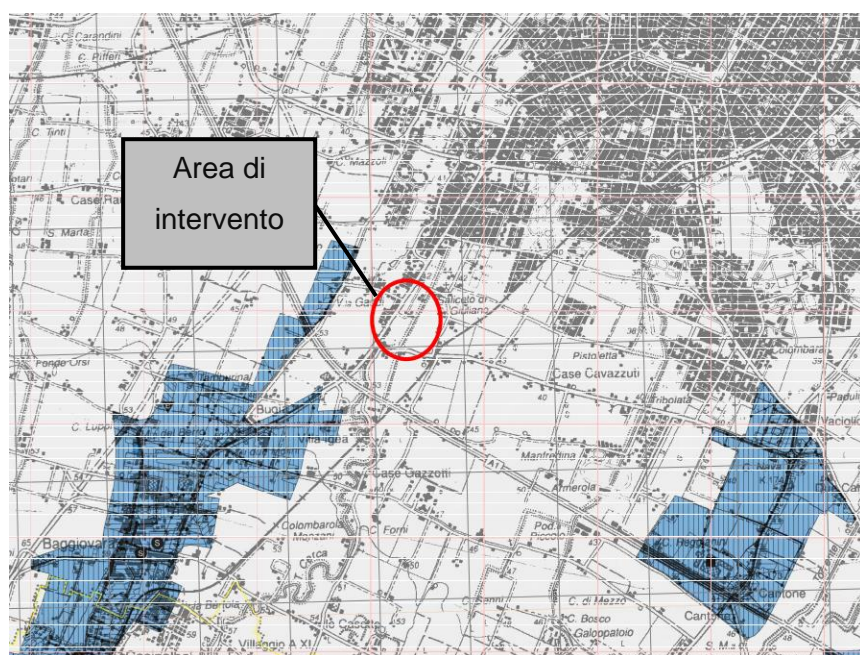


Figura 4 – Stralcio della tavola “2_3_02 Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica” del PTCP della Provincia di Modena.

Dalla consultazione delle “Mappe della pericolosità e del Rischio idraulico” del Piano di Gestione Rischio Alluvioni, PGRA; risulta che l'area di intervento è esterna alle aree interessate da pericolosità e da rischio sia per il Reticolo Secondario di Pianura (Figura 5 e Figura 6) che per il Reticolo Principale e Secondario Collinare e Montano (Figura 7 e Figura 8).

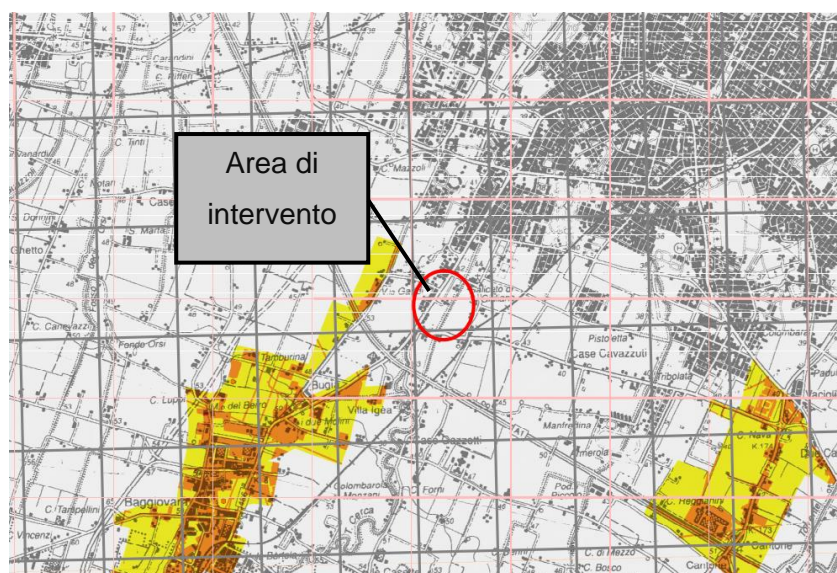


Scenari di Pericolosità

- P3 – H (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità)
- P2 – M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità)
- P1 – L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi)

Legenda

Figura 5 – Stralcio della “Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti” del Reticolo Secondario di Pianura del PGRA



Legenda

Aree Protette Zone Parco SIC - ZPS

Classi di Rischio

	puntuali	lineari	areali
R1 (rischio moderato o nullo)			
R2 (rischio medio)			
R3 (rischio elevato)			
R4 (rischio molto elevato)			

Figura 6 – Stralcio della “Mappa del rischio potenziale” del Reticolo Secondario di Pianura del PGRA

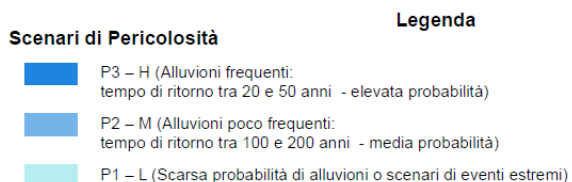
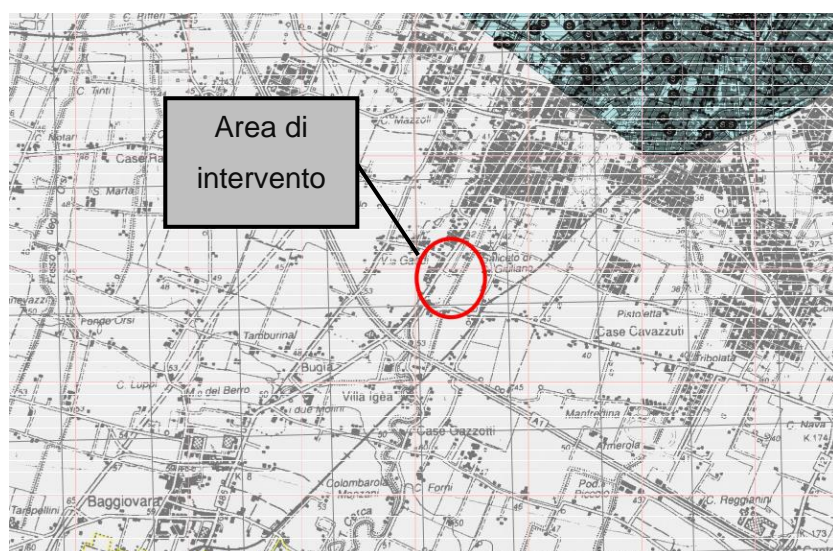


Figura 7 – Stralcio della “Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti” del Reticolo Principale e Secondario Collinare Montano del PGRA

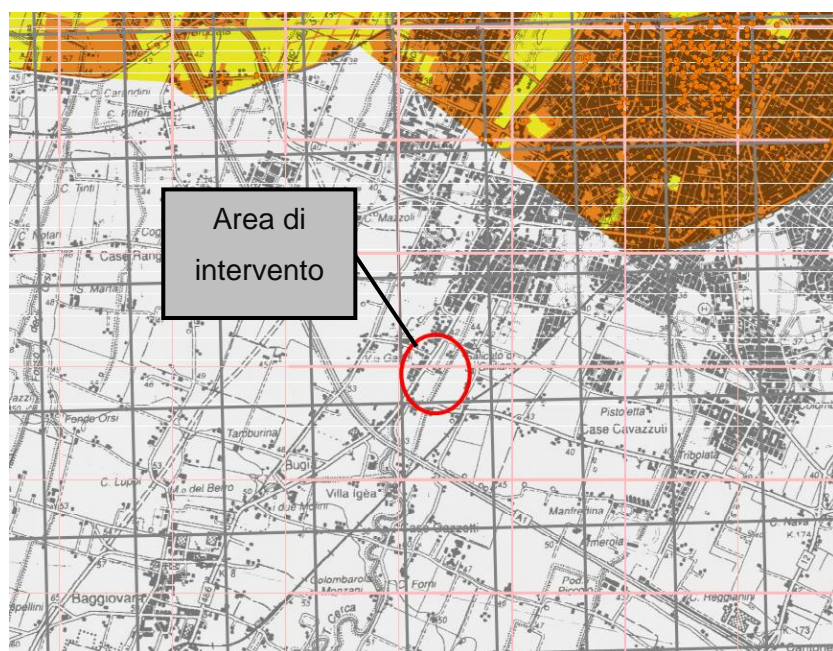


Figura 8 – Stralcio della “Mappa del rischio potenziale” Reticolo Principale e Secondario Collinare Montano del PGRA

L'art. 11 delle Norme di attuazione del PTCP prevede l'adozione di misure volte alla prevenzione del rischio idraulico ed alla corretta gestione del ciclo idrico. Per i nuovi insediamenti e infrastrutture si applica il principio di **invarianza idraulica** attraverso la realizzazione di un volume di invaso atto alla laminazione delle piene e idonei dispositivi di limitazione delle portate in uscita.

Per trasformazione del territorio a invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa.

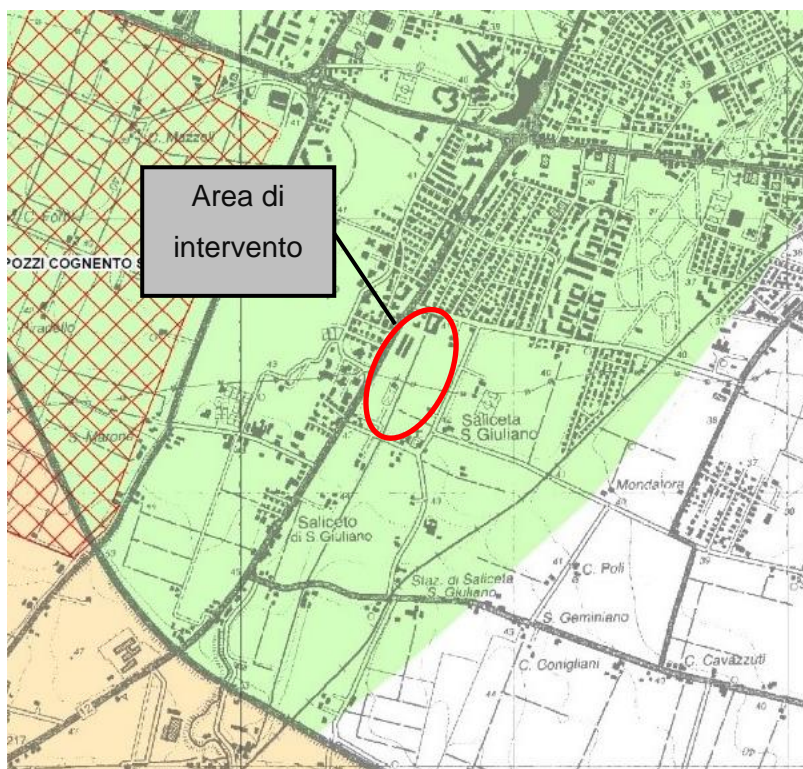
Dall'analisi del PTCP, la Tavola 3.1.02 "Carte di vulnerabilità ambientale: 3.1 Rischio inquinamento acque: vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale" di Figura 9 si evidenzia che l'area d'interesse ricade entro l'area classificata con un grado di vulnerabilità idraulica media (M). La Tavola 3.2.05 "Carte di vulnerabilità ambientale: 3.2 Rischio inquinamento acque: zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano" di Figura 10 evidenzia che l'area d'interesse ricade entro l'area classificata "Aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche", soggette all'Art. 12A.



* GRADO DI VULNERABILITA'						LITOLOGIA SUPERFICIE	PROFONDITA' TETTO GHIAIE E SABBIE	CARATTERISTICHE ACQUIFERO	CAPACITA' ATTENUAZIONE SUOLO
EE	E	A	M	B	BB				
						argilla	> 10	libero/confinato	B
						argilla e/o limo	< 10	libero	AM
						limo	> 10	libero/confinato	MB
						argilla e/o limo	< 10	confinato	MB
						sabbia e/o ghiaia	> 10	confinato	A

* EE = Estremamente Elavato E = Elevato A = Alto M = Medio B = Basso BB = Molto Basso

Figura 9 – Stralcio della tavola "3_1_02 Carte di vulnerabilità ambientale: 3.1 Rischio inquinamento acque: vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale" del PTCP della Provincia di Modena.



VOCI DI LEGENDA

Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio collinare-montano					
Acque sotterranee	●			Sorgente captata ad uso idropotabile - "SP"	Art. 12B
		●		Sorgente di interesse - "AS"	Art. 12B
				Aree di possibile alimentazione delle sorgenti	Art. 12B
	Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura				
				Settori di ricarica di tipo A - Aree di ricarica diretta della falda	Art. 12A
				Settori di ricarica B - Aree di ricarica indiretta della falda	Art. 12A
				Settori di ricarica di tipo C - Bacini imbriferi di primaria alimentazione delle zone A e B	Art. 12A
				Settori di ricarica di tipo D - Fasce adiacenti agli alvei fluviali con prevalente alimentazione laterale subalvea	Art. 12A
				Aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche	Art. 12A
				Zone di tutela dei fontanili	Art. 12A
				Zone di riserva	Art. 12A

Figura 10 – Stralcio della tavola “3_2_05 Carte di vulnerabilità ambientale: 3.2 Rischio inquinamento acque: zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano” del PTCP della Provincia di Modena.

L'Art. 12 al comma 2.1.a prescrive “*i sistemi fognari pubblici e privati devono essere realizzati con tecnologie e materiali atti a garantirne la perfetta tenuta, con particolare riferimento al collegamento tra il collettore e i pozzetti d'ispezione, al fine di precludere ogni rischio d'inquinamento. Le medesime garanzie costruttive debbono essere riservate anche agli altri*

manufatti in rete (es. impianti di sollevamento ecc.) e alle strutture proprie degli impianti di depurazione. Per le reti ed i manufatti fognari esistenti deve essere prevista una verifica della tenuta idraulica, anche ai sensi della disciplina delle “misure per la prevenzione, la messa in sicurezza o riduzione del rischio relative ai centri di pericolo”, di cui all’Allegato 1.4 alle presenti Norme, cui si rimanda anche per gli scarichi di acque reflue industriali contenenti sostanze pericolose. I regolamenti urbanistici comunali devono contenere disposizioni in tal senso;”

Il Regolamento Edilizio (RE) del Comune di Modena all’Art. III.IV.2 “Depurazione e smaltimento delle acque” disciplina le norme e i criteri da seguire per la gestione delle acque bianche. Il territorio comunale è stato suddiviso in classi di carico idraulico in base alla capacità dei bacini di ricevere apporti idrici (tempo di ritorno 10 anni). Tale classificazione è graficamente rappresentata nella Tavola di PUG VT2.4 “Vincoli, rispetti e tutele relativi al rischio idraulico”. Secondo la classificazione contenuta nel documento sopra citato, l’area di intervento ricade nelle classi 1, 2, 4 e 5. Come riportato nel RE:

- CLASSE 1 (Deflusso ottimo). Definisce un bacino e relativo tronco di chiusura caratterizzato dalla possibilità di ricevere apporti idrici considerevoli;
- CLASSE 2 (Deflusso buono). Definisce un bacino e relativo tronco di chiusura caratterizzato da una buona possibilità di ricevere apporti idrici;
- CLASSE 4 (Deflusso critico). Definisce un bacino e relativo tronco di chiusura già in condizioni critiche, per il quale non sono ammessi ulteriori apporti; gli eventuali interventi di sistemazione vanno valutati in base alle necessità degli insediamenti ed all’entità dei danni che tale situazione potrebbe determinare;
- CLASSE 5 (Deflusso particolarmente critico). Definisce un bacino e relativo tronco di chiusura in cui si evidenzia la necessità inderogabile di interventi di riequilibrio idraulico.

Nella Figura 11 seguente è illustrato il Macro Bacino di riferimento suddiviso nelle varie classi di carico idraulico; come scritto precedentemente, l’area in oggetto ricade nelle classi 2, 1, 4 e 5, da Ovest verso Est.

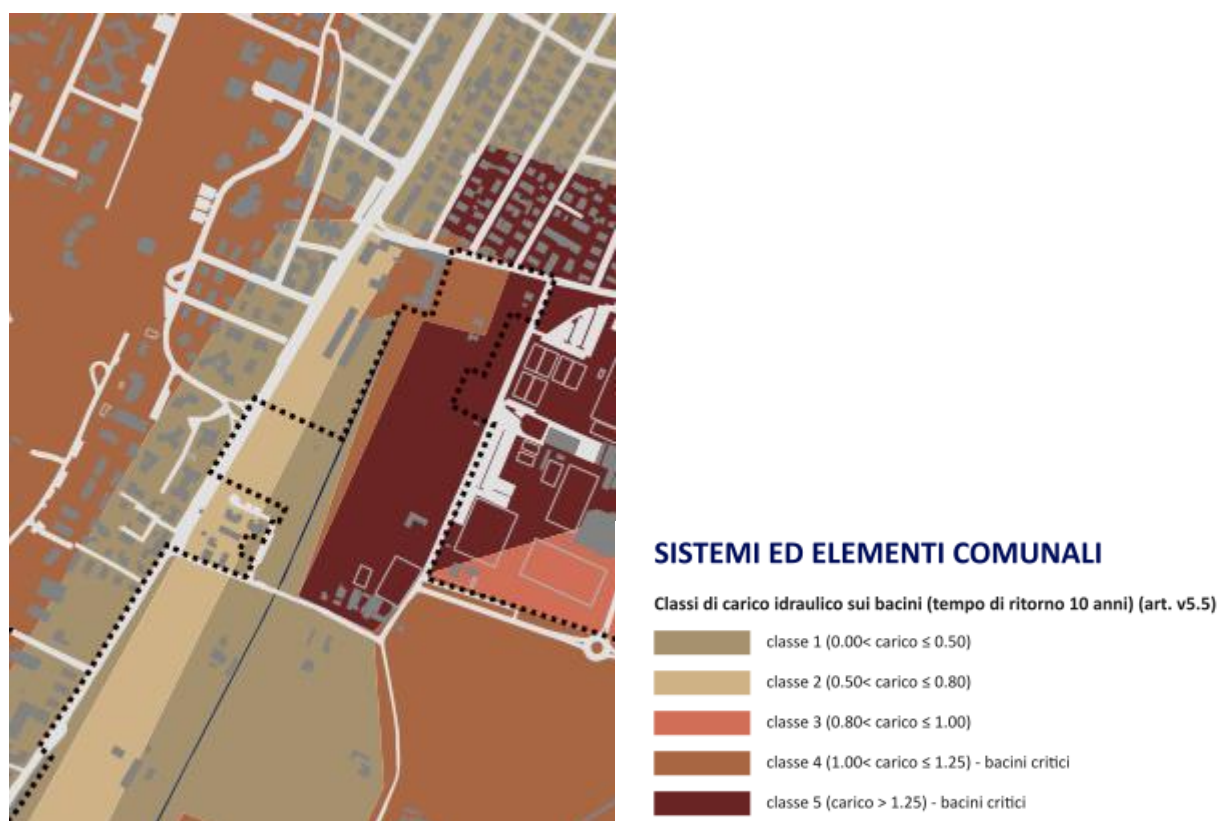


Figura 11 – Stralcio della Tavola di PUG VT2.4 “Vincoli, rispetti e tutele relativi al rischio idraulico”

Le modalità operative con cui è possibile la trasformazione territoriale in relazione alla relativa sostenibilità idraulica vengono indicate dallo stesso documento in funzione della tipologia di bacino considerata.

Considerando la classe più critica contenuta nell'area dell'intervento in progetto, la modalità operativa è la **b1**, che trova la sua applicabilità al valore delle condizioni:

St = 0,5÷2 ha (area totale intervento circa 0.66 ha).

In questo caso si impone l'“*applicazione del principio dell'attenuazione idraulica, con riduzione di portata specifica in uscita almeno pari al 30% rispetto al valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni ante-operam (coefficiente udometrico da determinarsi nel caso specifico sulla base delle effettive caratteristiche di stato di fatto dell'esistente); tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto: $T_{rete} = 20$ anni; tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della vasca di laminazione delle portate meteoriche: $T_{vasca} = 50$ anni.*”

Per il valore del deflusso specifico (coefficiente udometrico) si è assunto quello proprio delle aree agricole che è fissato a 10 l/s ha. L'apporto meteorico dell'area impermeabilizzata potrà quindi essere pari a 0,7 volte l'attuale valore del deflusso, caratteristico dell'area agricola, e pari, per 0,31 ha di superficie impermeabile, complessivamente a

$$Q_p = 2,2 \text{ l/s.}$$

Come recapito per le acque meteoriche è stato scelto il Cavo Cerca che percorre il lato Est di Via Giardini sotto la pista ciclabile esistente (lato Ovest di comparto) tombinato con sezione in c.a. di misure interne 4,00 x 2,00 m. La portata del collettore emissario del bacino oggetto di intervento dovrà essere mantenuta nel limite indicato mediante opportuni dispositivi di laminazione e controllo da meglio definire in sede di progettazione esecutiva in base a quanto sarà concordato con l'ente gestore delle reti fognarie.

I tempi di ritorno prescritti per il progetto delle opere sono così definiti:

- per la rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto: $T_{rete} = 20$ anni;
- per il dimensionamento della vasca di laminazione delle portate meteoriche: $T_{vasca} = 50$ anni.

L'identificazione della classe di carico prevalente in cui ricade l'area in oggetto è il primo dato significativo per il calcolo dei presidi da prevedere per la corretta gestione del "Rischio Idraulico". Di seguito si descrivono le misure adottate per il rispetto del principio di invarianza idraulica, dove necessario.

3 MISURE VOLTE AL RISPETTO DEL PRINCIPIO DELL'INVARIANZA IDRAULICA

L'analisi idrologica prende le mosse dall'identificazione delle curve di possibilità pluviometriche specifiche per l'area di interesse per la progettazione delle opere di drenaggio e laminazione a servizio del comparto. Sono state prese in esame le curve riportate nella Regolamento Edilizio (RE) del Comune di Modena (Art. III.IV.2 Depurazione e smaltimento delle acque).

Di seguito vengono proposte in forma tabellare tali curve di possibilità pluviometrica ed evidenziate quelle adottate per il dimensionamento delle opere previste nell'ambito della trasformazione urbanistica in questione.

Tempo di ritorno	a ₁ (mm/h)	n ₁	a ₂ (mm/h)	n ₂
anni	t<1 h	t<1 h	t>1h	t>1 h
2	24.10	0.3665	24.10	0.2793
5	33.00	0.3384	33.00	0.2718
10	39.00	0.3272	39.00	0.2687
20	44.70	0.3193	44.70	0.2664
50	52.10	0.3118	52.10	0.2643
100	57.60	0.3074	57.60	0.2630

Tabella 1 Valori dei parametri delle curve di possibilità pluviometrica del RE del Comune di Modena

In base a quanto sopra esposto, per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche le condizioni pluviometriche adottate in progetto fanno riferimento a un tempo di ritorno $T_{rete} = 20$ anni.

Dalla scelta della curva di possibilità dipende l'intensità della precipitazione che si può verificare sul bacino per una certa durata di pioggia e un determinato tempo di ritorno (livello di probabilità), ma non tutta la pioggia raggiunge i collettori. Dell'afflusso meteorico una parte rimane sul terreno e nei piccoli invasi (cunette, grondaie, fessure, ecc.), una parte si infiltra nel sottosuolo, una parte evapora prima di arrivare alla rete di drenaggio. Per ottenere la cosiddetta pioggia netta viene definito il coefficiente di afflusso φ , che rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta che raggiunge la rete fognaria ed il volume della pioggia totale.

Nel caso in esame sono stati individuati i seguenti coefficienti di afflusso in base alla tipologia di superficie, conformemente alle indicazioni del RIE: pavimentazione in conglomerato bituminoso 0,9; ciclabili e pedonali in autobloccante 0,8; aree verdi 0,10.

Considerando la sola pavimentazione in conglomerato bituminoso, il coefficiente di afflusso equivalente nella condizione **post-operam è pari a 0,9**. Le altre aree, come anticipato nella premessa, defluiscono direttamente verso le limitrofe aree verdi, disperdendosi e ricostituendo la condizione ante – operam.

4 RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE E SISTEMA DI LAMINAZIONE DELLE PORTATE

Con riferimento alle caratteristiche idrologiche identificate nel paragrafo precedente e in funzione della topologia della rete di drenaggio in progetto, nonché delle pendenze di posa previste per i collettori, si può determinare la portata al colmo alla sezione di chiusura del bacino, che sarà identificata nel pozzetto finale prima dell'immissione nel ricettore finale costituito dal Corso Cavo nel tratto tombinato di via Giardini.

Per la stima della portata al colmo si può applicare il metodo cinematico lineare o metodo della corrivazione, assumendo come ipotesi di calcolo quanto segue:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in punti diversi del bacino impiegano tempi diversi per arrivare alla sezione di chiusura dello stesso;
- il contributo di ogni singolo punto del bacino alla portata di piena è direttamente proporzionale alla intensità della pioggia caduta nel punto in un istante precedente quello del passaggio della piena del tempo necessario perché detto contributo raggiunga la sezione di chiusura;
- questo tempo è caratteristico di ogni singolo punto ed invariante nel tempo.

Dalle ipotesi del modello sopra descritte ne consegue che esiste un tempo di concentrazione, t_c , caratteristico del bacino, che rappresenta il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura.

Aumentando la durata della precipitazione aumenterà di conseguenza l'area del bacino contribuente, fino al tempo di corrivazione, quando tutta la superficie del bacino sarà contribuente ovvero ogni goccia caduta nel bacino avrà raggiunto la sezione di chiusura.

Si può dimostrare che la portata critica per il bacino è quella risultante da una precipitazione di durata pari al tempo di corrivazione.

La portata al colmo della piena critica sarà pertanto valutata con la classica formula razionale:

$$Q = \frac{\varphi \cdot I_{cr} \cdot S}{360}$$

dove:

Q : portata al colmo di piena in m³/s;

φ : coefficiente di afflusso medio del bacino;

I_{cr} : intensità media della pioggia di durata pari al tempo di concentrazione; t_c, in mm/h;

S : superficie del bacino in ha.

L'ultimo dato che rimane da analizzare per ottenere il valore della portata al colmo dal metodo cinematico è il parametro che maggiormente caratterizza questo metodo, cioè il tempo di corrivazione dato dalla somma del tempo di accesso in rete e dal tempo di rete. Per il calcolo della portata al colmo si sono utilizzate le curve di possibilità pluviometrica aventi tempo di ritorno ventennale e tempo critico inferiore ad un'ora.

Pertanto, nella situazione di progetto, si avrebbe uno scarico avente portata massima al colmo pari a 105 l/sec.

φ	-	0.90
t _c	min	15.00
t _c	ore	0.25
S	ha	0.31
S*φ	ha	0.28
a		52.10
n		0.312
Q _{max}	mc/s	0.105
Q _{max}	l/s	104.8
Coeff. Udometrico	l/s*ha	338.15

Tabella 1 Calcolo della portata al colmo

Poiché in realtà si vuole limitare la portata uscente a quella ante – operam ridotta del 30%, al fine di consentire la sostenibilità idraulica dell'intervento è necessario realizzare un idoneo volume di laminazione in grado di accumulare il volume idrico eccedente il limite della portata al recapito. La differenza fra i due colmi di piena viene compensata, come detto, da un sistema di laminazione atto ad attenuare e traslare l'onda di piena generata dall'evento meteorico di progetto così da renderla compatibile coi vincoli idraulici imposti.

Il volume da assegnare per una efficace laminazione viene determinato in questa fase progettuale considerando il parametro di 500 mc per ettaro impermeabilizzato.

Area	$A_{ridotta}$	Parametro laminazione	Volume da invasare
<i>mq</i>	<i>ha</i>	<i>mc/ha imp</i>	<i>mc</i>
3100	0.31	500	155.00

Tabella 2 Calcolo del volume di laminazione con il parametro di 500 mc per ettaro impermeabilizzato

Il volume di laminazione da prevedere in fase di progetto è dunque pari a **155 mc**.

Si è scelto di ricavare tale volume all'interno dei condotti di drenaggio che compongono la rete, dunque, di realizzarlo attraverso lo schema detto "in linea" maggiorando opportunamente i collettori principali della rete fognaria con l'impiego di collettori DN800 e DN1000 in cls a norma UNI EN 1917 posti al di sotto dell'asse stradale.

Con un'estensione del collettore DN800 di 210 m e del collettore DN1000 di 94 m il volume disponibile risulta: $V_{lam} = 165 \text{ mc}$, conformemente ai risultati di calcolo.

Per garantire il soddisfacimento delle ipotesi alla base del calcolo di dimensionamento dell'invaso, nella sezione di valle del manufatto di laminazione verrà installata una bocca tarata, costituita da un collettore in PVC di diametro DN160, in grado di mantenere costante la portata di scarico una volta raggiunto il limite massimo consentito. È stata considerata una portata massima scaricabile pari al valore limite di 10 l/s per ettaro ridotta del 30%, per cui la **portata in uscita** sarà pari a **2,2 l/s**.

In fase di progettazione esecutiva si deciderà con ente gestore se installare anche un regolatore idromeccanico.

Nella planimetria di riferimento per il sistema di drenaggio, oltre ad indicare la localizzazione dei collettori di laminazione, viene indicata la posizione del manufatto di regolazione e di scarico da prevedere a Ovest della nuova viabilità.

I collettori di laminazione in cls saranno posti in opera su letto di cls dello spessore di 20 cm con una pendenza di posa pari a 0.001 [m/m], per consentire il completo vuotamento al termine dell'evento di pioggia.

Le dorsali minori destinate al trasporto di acque di origine meteorica, non deputate a svolgere la funzione di laminazione delle onde di piena, saranno in PVC SN8 a norma UNI-EN 1401-1 e collegate con giunti a bicchiere e guarnizione in neoprene per assicurare l'impermeabilità. Le tubazioni saranno posate su letto in sabbia dello spessore di 20 cm, con rinfiando e ricoprimento del tubo per uno spessore di 20 cm con lo stesso materiale.

L'area pavimentata stradale sarà drenata da caditoie in numero adeguato (ogni caditoia dovrà coprire una superficie massima di circa 125 mq) che trasferiscono le acque alle condotte di raccolta. Sulle condotte saranno realizzati pozzetti o torrini d'ispezione in corrispondenza di cambi di direzione; in media sarà realizzato all'incirca un pozzetto ogni 40-45 metri lineari di condotta.

Per i dettagli grafici si fa riferimento alla tavola "GIA_AO_PU_IS_14".