



CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS DI MINERBIO (BO)

INSTALLAZIONE UNITÀ ELCO-EC8

OPERE ELETTRICHE UTENTE


Relazione Idrologica e Idraulica

EX-DE	04	15/05/2023	Emissione per Enti	B.Latassa (GREEN&GREEN)	Antonucci	Carbonari	STOGIT
EX-DE	03	11/05/2023	Emissione per Enti	B.Latassa (GREEN&GREEN)	Antonucci	Carbonari	STOGIT
EX-DE	02	26/04/2023	Emissione per Enti	V. Bertucci (GREEN&GREEN)	Antonucci	Carbonari	STOGIT
EX-DE	01	19/12/2022	Emissione per Enti	V. Bertucci (GREEN&GREEN)	Antonucci	Carbonari	STOGIT
EX-DE	00	30/11/2022	Emissione per Enti	V. Bertucci (GREEN&GREEN)	Antonucci	Carbonari	STOGIT
Stato di Validità	Numero Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	Approvato Committente
Indice di revisione							
Logo e Denominazione Commerciale Committente 				Nome del Progetto Installazione Unità ELCO- EC8	Identificativo Committente 016708DALB34615 Commessa N. NS/21030/I01		
Logo e Denominazione Commerciale Progettista 				Identificativo Progettista 08-CI-E-11000 Commessa N. 023119			
Logo e Denominazione Commerciale Fornitore 				Codice Fornitore CS21SPM001004 Ordine N 1368279			
Nome Infrastruttura Centrale di Stoccaggio Gas di Minerbio			Ubicazione Minerbio (BO)	Scala n.a.	Foglio di Fogli 1 /119		
Titolo Documento Relazione Idrologica e Idraulica				Sostituisce il N. Sostituito dal N.			
				Area Impianto n.a.	Unità di Impianto 08		


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 2 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3	CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA DELL'AREA DI INTERVENTO	6
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE: BACINO DEL FIUME RENO	9
5	DATI IDROLOGICI DISPONIBILI	11
5.1	STAZIONI DI RIFERIMENTO E DATI DI PIOGGIA.....	12
6	ANALISI DEI DATI DI PIOGGIA	15
6.1	DISTRIBUZIONE STATISTICA DI GUMBEL	15
7	METODI PER IL CALCOLO DELLE PORTATE DI RIFERIMENTO.....	17
7.1	METODO RAZIONALE	17
7.2	METODO CN - SCS	19
8	ANALISI IDRAULICA E VERIFICA DELLE AREE ESONDABILI.....	22
8.1	INDIVIDUAZIONE DEI BACINI DI INTERESSE	23
8.2	CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE	24
9	STIMA DELLE PORTATE DI PROGETTO E VERIFICA DELLA AREE ESONDABILI	25
9.1	PORTATA DI PROGETTO: METODO RAZIONALE	25
9.2	VERIFICA DELLE AREE ESONDABILI: METODO RAZIONALE	26
9.3	PORTATA DI PROGETTO: METODO S.C.S.....	34
9.4	VERIFICA DELLE AREE ESONDABILI: METODO S.C.S.....	37
10	PREDIMENSIONAMENTO RETE DI DRENAGGIO.....	43
11	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E SCELTE PROGETTUALI.....	55
11.1	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE 132/15 kV.....	56
11.1.1	DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA DELLO STALLO DI PROGETTO.....	57
11.1.2	SERVIZI AUSILIARI	59
11.1.3	RECINZIONE PERIMETRALE	59
11.1.4	EDIFICIO DI SOTTOSTAZIONE	61

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 3 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

11.1.5	CAVO MT.....	62
11.1.6	REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI	62
11.1.7	CONDOTTA DI DRENAGGIO	69
12	VALUTAZIONI INERENTI ALLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA	71
12.1	QUADRO NORMATIVO	71
12.1.1	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DI BOLOGNA	71
12.1.2	PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA	76
12.1.3	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO	86
12.1.4	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PSAI) DEL FIUME RENO.....	90
12.1.5	REGOLAMENTO DEL CONSORZIO DELLA BONIFICA RENANA	92
12.1.6	DIRETTIVA PER LA SICUREZZA IDRAULICA NEI SISTEMI IDROGRAFICI DI PIANURA NEL BACINO DEL RENO	94
12.2	DISPOSIZIONI E MISURE DI SALVAGUARDIA PER LA REGOLAMENTAZIONE DEGLI INTERVENTI IN AMBITI CENSITI A PERICOLOSITÀ IDRAULICA	96
12.3	INTERFERENZE CON AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	108
12.4	ANALISI DELLE CONDIZIONI DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....	112
12.5	MISURE DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO.....	115
12.6	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA	117
13	CONCLUSIONI	118

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 4 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

1 PREMESSA


Il presente documento ha lo scopo di valutare la situazione idrologica e idraulica e di analizzare le condizioni di compatibilità idraulica nell'ambito specifico d'interferenza con le aree censite a pericolosità idraulica nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Distretto del fiume Po relativo alla realizzazione della sottostazione elettrica utente 132/15 kV richiesta per l'alimentazione di un nuovo compressore elettrico che la società STOGIT S.p.A. ha in programma di installare nella centrale di stoccaggio gas di Minerbio situata nel territorio comunale di Minerbio (BO), e la realizzazione dei collegamenti in cavo AT ed MT.

Nello specifico la soluzione tecnica minima generale (STMG) fornita da Terna S.p.A. alla società STOGIT S.p.A. (codice pratica 202001169), per l'alimentazione del nuovo compressore (unità di consumo), si riferisce alla connessione in rete (RTN) dell'unità di consumo da 27 MW della società STOGIT S.p.A., da collegare in antenna a 132 kV con la stazione elettrica (SE) RTN 132 kV da inserire in entra-esce alle linee RTN a 132 kV "Mezzolara – Focomorto CP" previa realizzazione delle opere di cui all'intervento 307P del Piano di Sviluppo Terna.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO


Il presente documento fa riferimento ai seguenti elaborati di progetto:

- [1] 016708DFLB13996 – Studio preliminare ambientale per la procedura di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale
- [2] 016708DALB14340 – Installazione unità ELCO-EC8 - Relazione tecnica di compatibilità Idraulica
- [3] 016708DFLB14009 – Corografia su CTR (Scala 1:10.000)
- [4] 016708DFLB14200 – Opere Elettriche Utente (132/15kV) - Relazione geologica, sismica e geotecnica
- [5] 016708DADL34622 – Opere Elettriche Utente (132/15kV) – Rilievo Planoaltimetrico – Stato di fatto e di progetto
- [6] 016708DADQ34623 – Opere Elettriche Utente (132/15kV) – Sezioni dello Stato di fatto e di progetto

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 5 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

- [7] 016708DEEP21849 – Opere Elettriche Utente (132/15kV) – Planimetria e sezioni elettromeccaniche
- [8] 016708DADS34616 – Opere Elettriche Utente (132/15kV) – Schema di regimazione delle acque
- [9] 016708DADM34625 – Opere Elettriche Utente (132/15kV) – Piante e prospetti degli edifici
- [10] DGDR22001B2524365 – Nuova Stazione Elettrica 132kV di Minerbio e raccordi alla RTN - Opera 1 - S.E. Minerbio – Appendice D – Planimetria con Aree di prima Approssimazione
- [11] DGDR22001B2524365 – Nuova Stazione Elettrica 132kV di Minerbio e raccordi alla RTN - Opera 1 - S.E. Minerbio – Planimetria elettromeccanica
- [12] DGDR22001B2885278 – Nuova Stazione Elettrica 132kV di Minerbio e raccordi alla RTN - Opera 1 - S.E. Minerbio – Planimetria scarichi acque meteoriche
- [13] DGDR22001B2523144 – Nuova Stazione Elettrica 132kV di Minerbio e raccordi alla RTN - Opera 1 - S.E. Minerbio – Sezioni elettromeccaniche
- [14] DGDR22001B2524134_ – Nuova Stazione Elettrica 132kV di Minerbio e raccordi alla RTN - Opera 1 - S.E. Minerbio – Edificio Integrato-Pianta prospetti e sezioni
- [15] DGDR22001B2523144 – Nuova Stazione Elettrica 132kV di Minerbio e raccordi alla RTN - Opera 1 - S.E. Minerbio – Chiosco prefabbricato
- [16] DGDR22001B2523144 – Nuova Stazione Elettrica 132kV di Minerbio e raccordi alla RTN - Opera 1 - S.E. Minerbio – Particolare Recinzione

Pertanto, per l'approfondimento degli argomenti trattati nel presente documento si rimanda alla consultazione dei documenti sopra elencati.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 6 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

3 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA DELL'AREA DI INTERVENTO

A livello climatico il comune di Minerbio è caratterizzato da estati calde e prevalentemente serene e inverni molto freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 0 °C a 31 °C ed è raramente inferiore a -4 °C o superiore a 35 °C.

La *stagione calda* dura 3,2 mesi, dal 6 giugno al 12 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26 °C. Il mese più caldo dell'anno è *luglio*, con una temperatura media massima di 31 °C e minima di 19 °C.

La *stagione fredda* dura 3,2 mesi, da 20 novembre a 27 febbraio, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 11 °C. Il mese più freddo dell'anno è *gennaio*, con una temperatura media massima di -0 °C e minima di 6 °C.

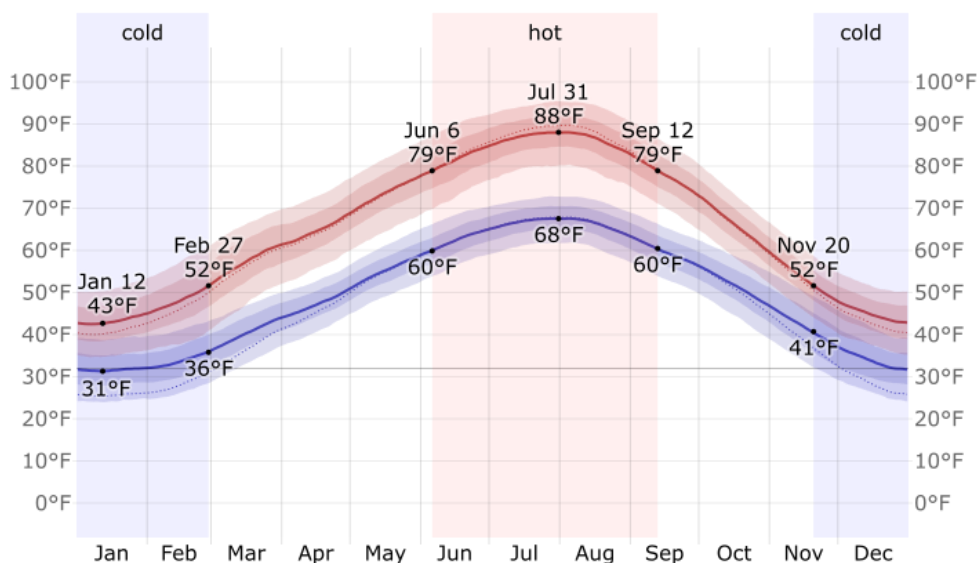



Figura 1 - La temperatura massima (riga rossa) e minima (riga blu) giornaliere medie, con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. Le righe sottili tratteggiate rappresentano le temperature medie percepite (Fonte: <https://it.weatherspark.com/y/69172/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Minerbio-Italia-tutto-l'anno>).

La figura qui di seguito mostra una distribuzione compatta delle temperature medie orarie per tutto l'anno. L'asse orizzontale rappresenta il giorno dell'anno, l'asse verticale rappresenta l'ora del giorno, e il colore rappresenta la temperatura media per quell'ora e giorno.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 7 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

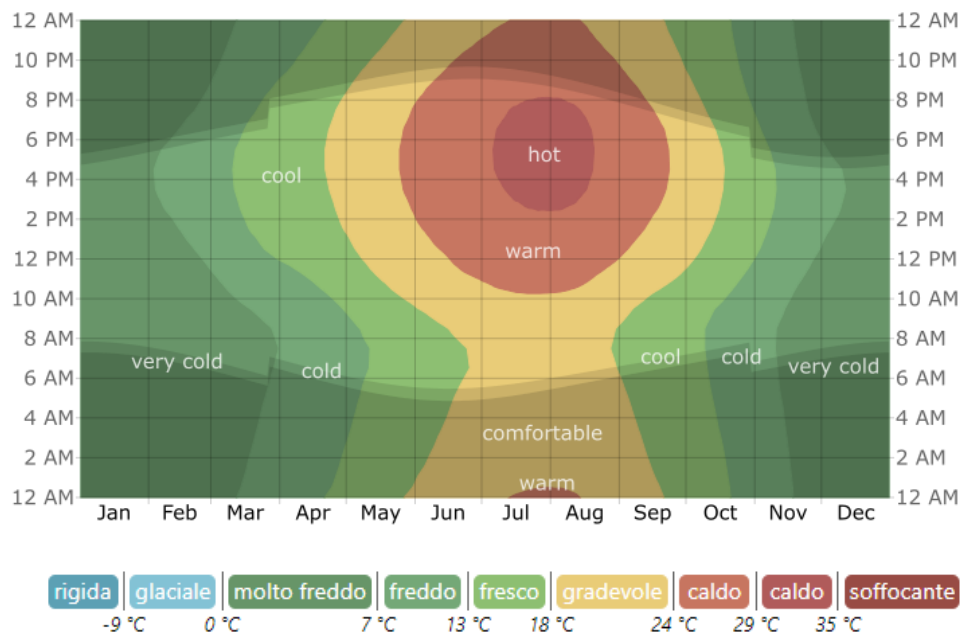



Figura 2 - La temperatura oraria media, con fasce di diversi colori. L'ombreggiatura indica la notte e il crepuscolo civile (Fonte: <https://it.weatherspark.com/y/69172/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Minerbio-Italia-tutto-l'anno>).

Per quanto riguarda le precipitazioni, La stagione *più piovosa* dura *8,2 mesi*, dal *27 marzo* al *2 dicembre*, con una probabilità di oltre 22% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi a Minerbio è *aprile*, con in media *8,2 giorni* di almeno *1 millimetro* di precipitazioni.

La stagione *più asciutta* dura *3,8 mesi*, dal *2 dicembre* al *27 marzo*. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Minerbio è *gennaio*, con in media *5,3 giorni* di almeno *1 millimetro* di precipitazioni.

Fra i giorni piovosi, si fa differenza fra giorni con *solo pioggia*, *solo neve*, o un *misto* dei due. Il mese con il numero maggiore di giorni di *solo pioggia* è *aprile*, con una media di *8,2 giorni*. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è *solo pioggia*, con la massima probabilità di 28% il *20 aprile*.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 8 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

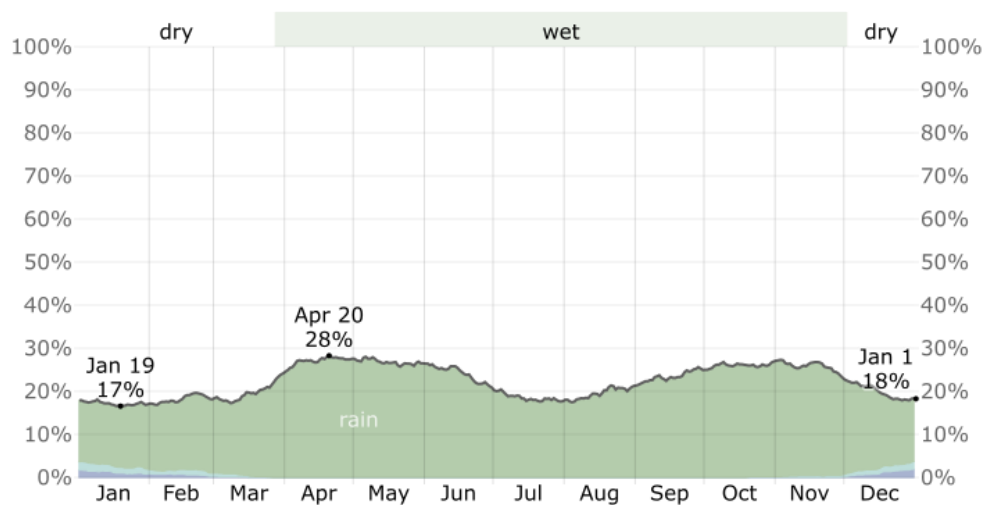


Figura 3 - Probabilità giornaliera di precipitazioni (Fonte: <https://it.weatherspark.com/y/69172/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Minerbio-Italia-tutto-l'anno>).

Dall'immagine che segue si può notare che la pioggia cade in tutto l'anno. Il mese con la maggiore quantità di pioggia è *ottobre*, con piogge medie di *67 millimetri*. Il mese con la minore quantità di pioggia è *gennaio*, con piogge medie di *27 millimetri*.

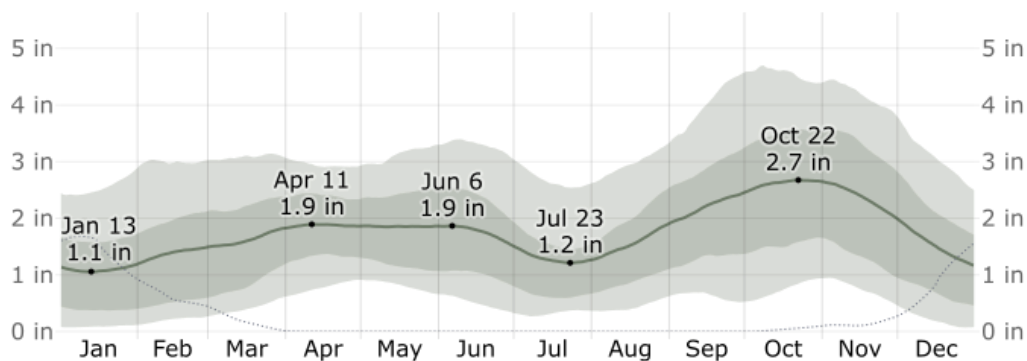



Figura 4 - Precipitazioni mensili medie (Fonte: <https://it.weatherspark.com/y/69172/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Minerbio-Italia-tutto-l'anno>).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 9 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE: BACINO DEL FIUME RENO

Come riportato nell'immagine a seguire l'area oggetto dell'intervento ricade all'interno del bacino del fiume Reno.

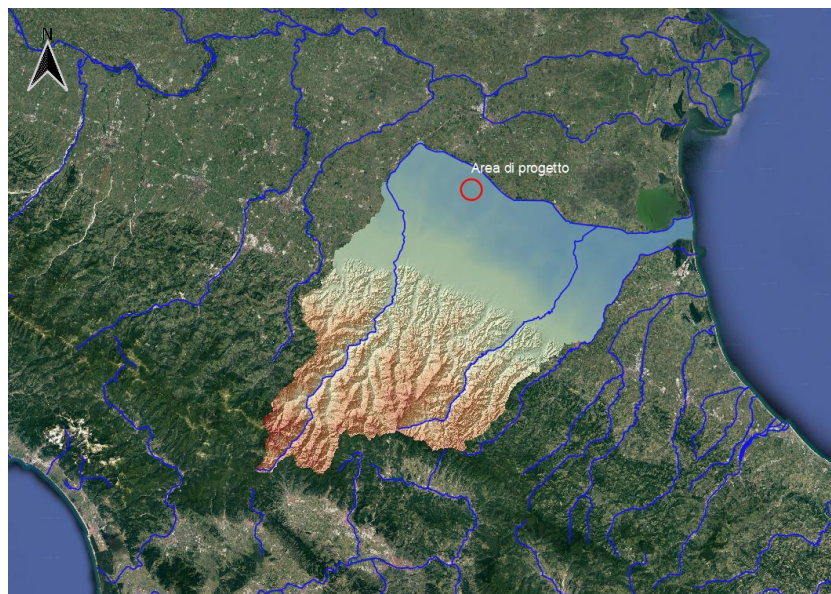



Figura 5 - Inquadramento del bacino del Reno e dell'area interessata dal progetto

Il bacino del Reno si estende per un'area totale di 5040 km², dall'Appennino emiliano-romagnolo alla pianura fino alla costa adriatica. Con una lunghezza dell'asta principale di circa 211 km, il fiume Reno è il più lungo fiume dell'Emilia-Romagna dopo il Po; inoltre è il maggiore per superficie di bacino e portata d'acqua media alla foce fra i corsi d'acqua che sfociano nell'Adriatico a sud del Po.

Con uno sviluppo di 124 km di arginature (fra le più alte e imponenti della pianura padana), il sistema idraulico del Reno è stato modificato: da affluente di destra del Po è stato trasformato in un corso d'acqua dal bacino indipendente. Le sue acque sono state deviate in canali artificiali, come lo Scolmatore di Reno (Cavo Napoleonico), il Canale di Reno (nel tratto successivo in uscita dalla città di Bologna chiamato Canale Navile), e il Canale di Savena (poi denominato "Savena abbandonato" in quanto scorre nell'alveo che era del fiume Savena fino alla sua immissione nell'Idice). Questi ultimi, derivando rispettivamente le acque dallo stesso Reno (alla Chiusa di Casalecchio) e dal Savena (alla Chiusa di San Ruffillo), le restituiscono al Reno nel suo tratto di pianura.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 10 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

Nella pianura l'attuale rete idrografica del Fiume Reno e dei suoi affluenti è il risultato di una serie di trasformazioni attuate con grandi interventi di bonifica e di difesa idraulica. Tale evoluzione storica ha determinato nel corso dei secoli un radicale cambiamento del territorio compreso fra le provincie di Bologna, Ferrara e Ravenna, e i corsi d'acqua, superata la Via Emilia, scorrono all'interno di arginature artificiali portando le acque verso il mare.

Si può affermare che, complessivamente, il Reno è un corso d'acqua sfruttato intensivamente per vari scopi (potabile, irriguo, industriale, ecc.) e che costituisce una risorsa idrica fondamentale per le zone che attraversa, peraltro densamente abitate e industrializzate.

Scendendo più nel dettaglio, si può notare la fitta rete di canali artificiali che caratterizza la zona interessata dall'intervento:

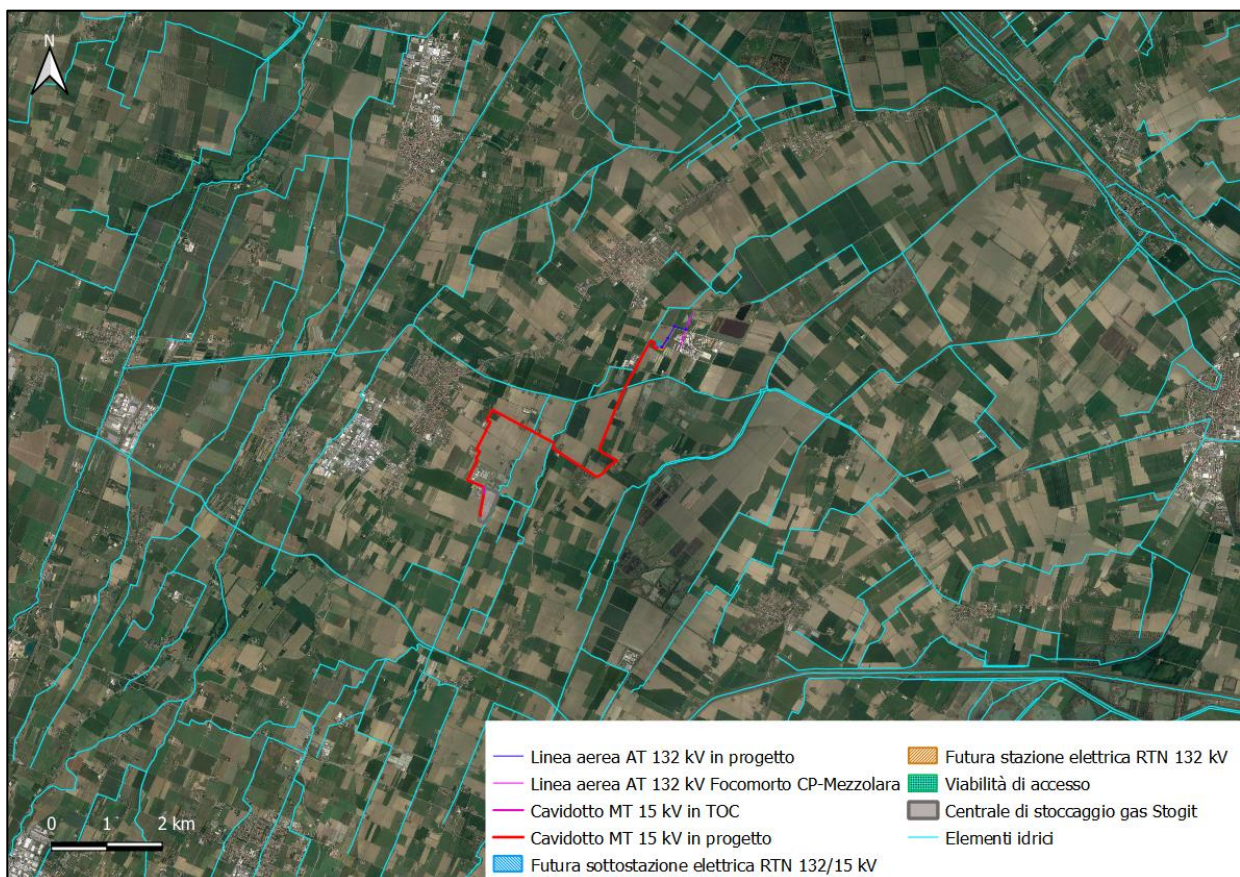



Figura 6 - Inquadramento del layout di progetto e degli elementi idrici della zona

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 11 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

In particolare, l'area interessata dalla sottostazione, si trova in prossimità di due elementi idrici, lo scolo Fossadone, a ovest della zona di interesse, e il canale allacciante a sud. Quest'ultimo in particolare è un importante canale di bonifica della provincia di Bologna caratterizzato da un flusso molto lento e ha la funzione di raccogliere le acque di scolo dei campi che lambisce.

Di seguito si riporta un inquadramento di dettaglio della zona:

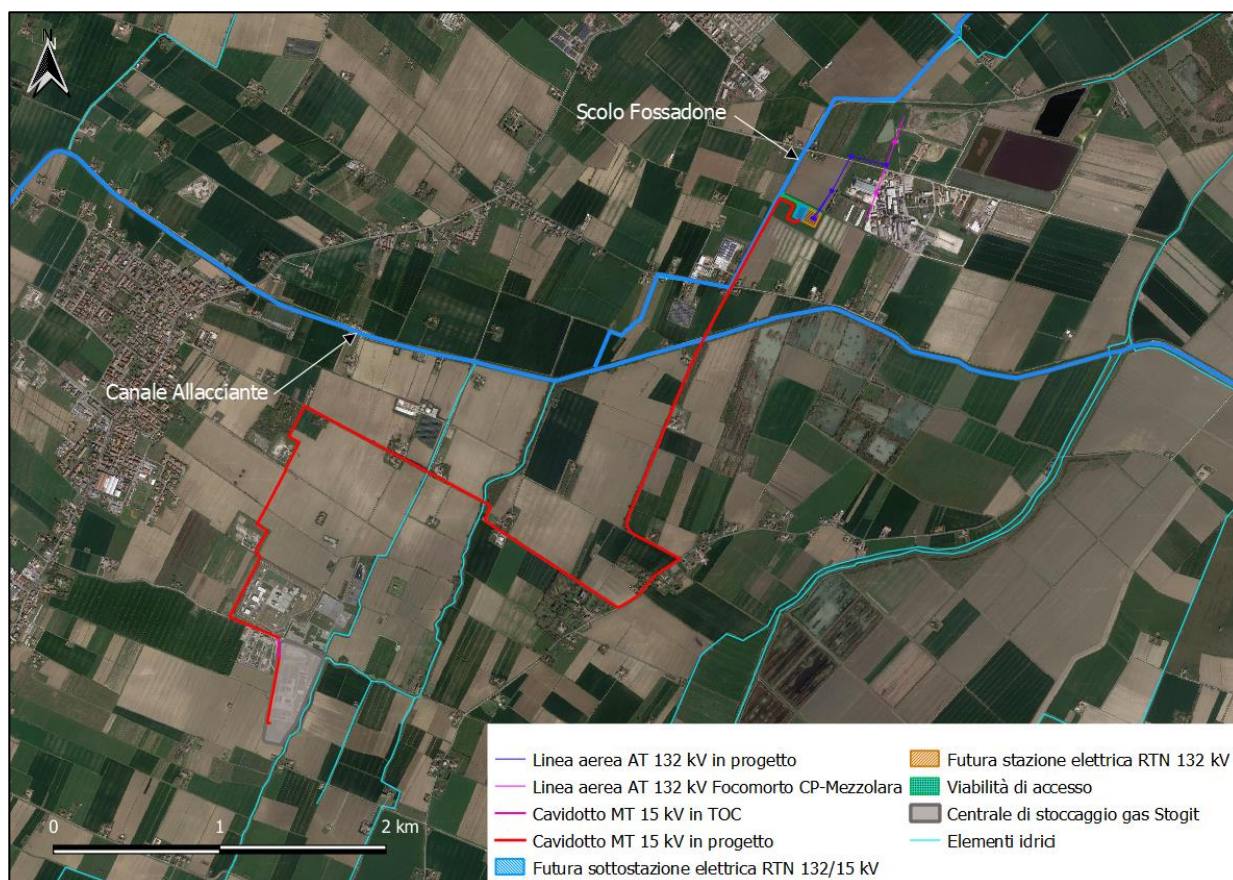



Figura 7 - Inquadramento degli elementi idrici 'scolo Fossadone' e 'canale allacciante' (in blu)

5 DATI IDROLOGICI DISPONIBILI

L'analisi statistica degli estremi idrologici è stata condotta partendo innanzitutto dalla ricerca e dalla modellazione dei dati idrologici disponibili, effettuata scegliendo le stazioni di riferimento e analizzando le serie storiche collezionate. In particolare, come sarà possibile vedere nel seguito, tra le stazioni presenti all'interno dell'area, le serie storiche a cui si è fatto riferimento sono quelle

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 12 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

che contenevano le altezze massime di pioggia cadute ogni anno in occasione di eventi di durata pari a 1h, 3h, 6h, 12h e 24h, per il bacino di interesse.

5.1 Stazioni di riferimento e dati di pioggia

Per l'analisi delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica sono stati utilizzati i dati relativi alla stazione di Malalbergo. I dati disponibili coprono il periodo 1931-2012 per un totale di 77 anni (4 anni mancanti).

La Figura 8 mostra la posizione della stazione di Malalbergo rispetto a Minerbio. La zona considerata è caratterizzata da assenza di orografia e gradienti orizzontali: la stazione di Malalbergo è pertanto ritenuta altamente rappresentativa della pluviometria di Minerbio.

In Tabella 1 sono riportati i dati dei massimi di pioggia (in mm) misurati negli anni 1931-2012.

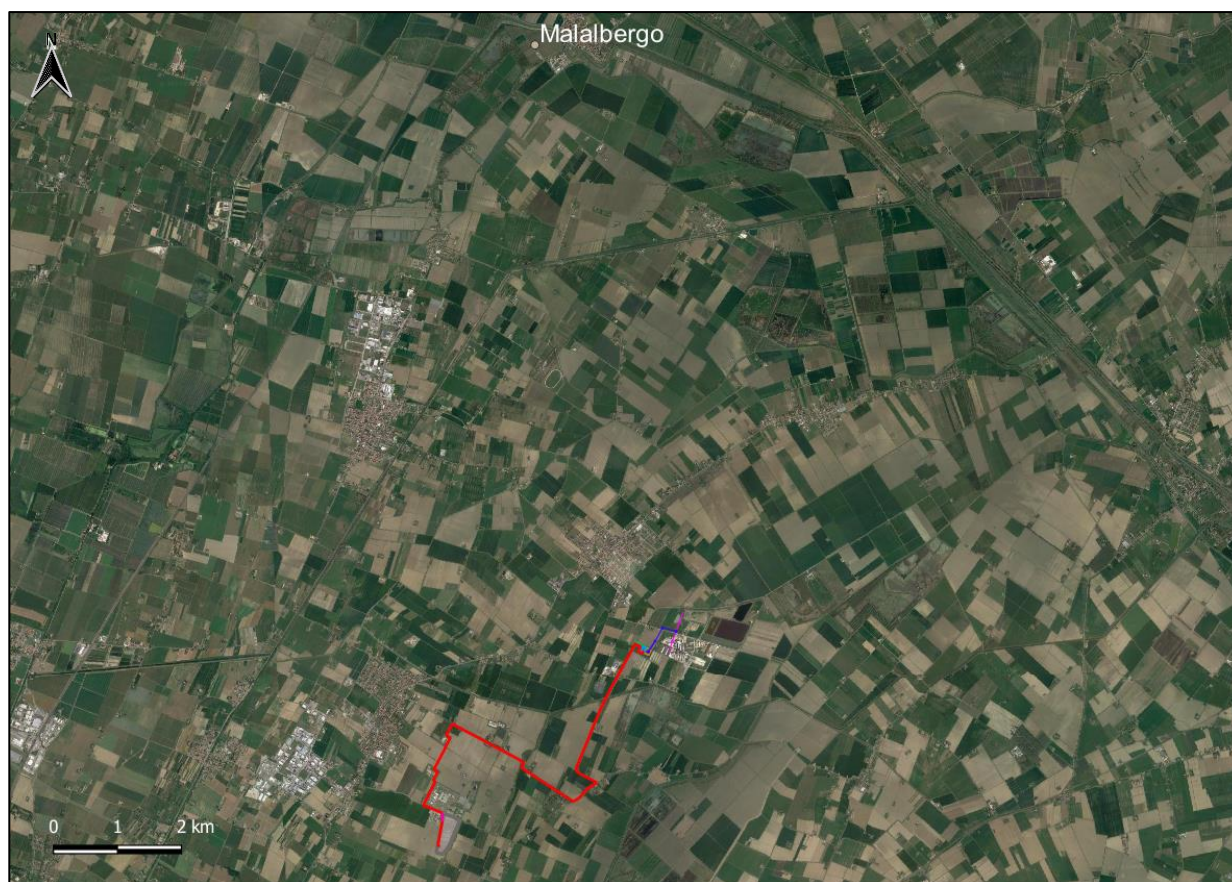


Figura 8 - Posizione della stazione pluviometrica di Malalbergo




Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 13 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

Tabella 1 - Valori massimi di precipitazione per durate pari a 1, 3, 6, 12 e 24 ore rilevate nella stazione di Malalbergo

Anno	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
1931	20.6	25.6	26.2	26.4	34.4
1932	20	34	40.8	41.6	56.6
1933	20.8	24.4	24.4	29.2	39
1934	27	42	51.6	54.4	56.8
1935	14.4	19.4	25.4	43.4	46.6
1936	14	15.6	26.6	30	49
1937	45.4	46.6	46.8	54	65.2
1939	28.4	29.6	29.6	40.2	54.8
1940	20.8	36.6	47.2	47.8	61.4
1941	14.2	15.2	16.6	27.2	35.2
1944	20	20.4	20.4	30.2	35.8
1947	21.4	21.8	28.4	38.6	39.8
1948	18.6	18.6	18.8	33.2	42.6
1949	17.8	21.8	28.8	34.4	60.2
1950	18.2	19.8	25	34.6	39.4
1951	25.6	28	39.6	70.6	93.4
1952	30	41.6	41.6	42.6	53
1953	23	23	25.4	39.2	55.6
1954	20	22.6	22.8	29.6	40.4
1955	32.6	33	33	33	36.8
1956	28.4	28.4	29.6	48.4	49.4
1957	20	26.2	29	29.2	35
1958	44	49.4	53.4	54.4	63.2
1959	32	33.8	53.2	68.2	88.4
1960	40	65	89.4	102.6	112.6
1961	28.4	35.4	41.2	42.4	42.4
1962	25.2	28.4	39	39.8	39.8
1963	21	24.2	24.8	36.4	41.8
1964	15.6	21.8	40	48.4	49
1965	18.6	19.6	28	30.6	35
1966	30	57	69.6	74.8	101
1967	24.2	26.6	43.6	49.2	50.2
1968	22.8	23.4	27	34	44.6
1969	19.2	20.4	31	38.6	38.8
1970	22.4	23.4	25.2	33	40
1971	20.6	20.6	20.8	21.4	22.4
1972	20.4	23.2	27.4	37.2	41.8
1973	20.6	23.6	47.4	63.6	82

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 14 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

1974	36.2	47.2	58.2	84.6	86.8
1975	30	39.2	39.2	39.2	44
1976	18	22.2	27	45	66.2
1977	16	25.6	35.8	36.6	50
1978	19.4	31.6	32.6	51.6	71.8
1979	18.8	27.2	50.4	75	85.4
1980	16	18.8	24.4	34	54.2
1981	21.4	29.2	35	38.2	52.8
1982	28.4	29.2	38.4	44.2	45.4
1983	21	23.2	23.2	30	46
1984	17.6	23	25	33	54.2
1985	13.8	14.4	22.4	23.2	33.4
1986	20.6	27.6	35.2	35.2	38
1987	18	26.4	30	35.2	45.6
1988	19.6	36.2	52.4	54.4	57.8
1989	31.2	41.4	50.2	59.4	64.2
1990	24.8	25.8	28.8	55	59.6
1991	13.2	17.8	31	35.2	39.6
1992	13	21.2	25.8	28.2	42.4
1993	9.4	16.8	26.2	29	32.6
1994	26.8	41.2	52.6	53.2	56
1995	13.2	27.6	34.2	37	53.2
1996	22.4	40.6	55.4	68.2	95.4
1997	10	13.2	23	26.6	32.4
1998	22.6	36.2	43.4	44	59.2
1999	16.8	19.8	23.6	28.2	31.8
2000	29.8	35	35	46.2	49.6
2001	42	64	69.4	77	80.2
2002	22.8	26.8	39.8	40.2	43.6
2003	20	22.2	31.6	48.4	48.8
2004	14.4	25.2	33.6	44	52.6
2005	23.6	32.2	35.4	50.6	58
2006	17.8	31.2	31.6	31.6	40
2007	16	23.8	25	38	42.6
2008	42.8	49.4	57.8	58.2	77.2
2009	18.2	32.4	37.8	38.2	43
2010	15.2	21.8	31	44.8	45
2011	14	19.8	21.4	23.2	35.6
2012	14.2	18.6	24.8	34	49.4

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 15 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

6 ANALISI DEI DATI DI PIOGGIA

L'analisi statistica degli estremi idrologici è stata condotta secondo l'approccio del metodo di Gumbel.

6.1 Distribuzione statistica di Gumbel

Le serie di dati disponibili per la stazione di Malalbergo dal 1931 al 2012 corrispondenti ad eventi di massima intensità per durate di 1h, 3h, 6h, 12h, 24h sono state elaborate statisticamente per calcolare, per ciascuna durata considerata, i percentili corrispondenti a diversi periodi di ritorno (10, 20, 30, 50, 100, 200 e 500 anni).

Nel dettaglio, con i dati (x_i) disponibili per ogni durata di interesse (1h, 3h, 6h, 12h, 24h), sono stati valutati i parametri della distribuzione α e u attraverso le relazioni:

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} \cdot s}{\pi}; \quad u = m - 0.5772\alpha$$

Dove m e s sono la media e la deviazione standard della serie contenente i valori massimi di precipitazione nelle serie temporali considerate.

Successivamente si calcolano i percentili di Gumbel applicando la formula seguente in funzione dei parametri α e u e del tempo di ritorno (T in anni):

$$x = u + \alpha \left[-\ln \left[\ln \left[\frac{T}{T-1} \right] \right] \right]$$

I risultati ottenuti sono stati raccolti nella tabella seguente:


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 16 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Tabella 2 - Altezze di pioggia [mm] calcolate per diverse durate e diversi periodi di ritorno

Tr [anni]	1 ora (mm)	3 ore (mm)	6 ore (mm)	12 ore (mm)	24 ore (mm)
10	32.4	42.8	52.9	63.2	75.7
20	36.8	48.9	60.4	71.8	85.7
30	39.3	52.4	64.6	76.7	91.4
50	42.4	56.7	70.0	82.9	98.6
100	46.6	62.6	77.3	91.3	108.3
200	50.9	68.5	84.5	99.6	117.9
500	56.4	76.2	94.0	110.5	130.7

I risultati dell'elaborazione statistica dei dati di pioggia oggetto della presente trattazione sono stati espressi sotto forma di *curve di probabilità pluviometrica*, rappresentate in forma esponenziale secondo la seguente espressione:

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

Dove h è l'altezza di pioggia espressa in millimetri, a è un coefficiente espresso in mm/ora che determina la dipendenza della relazione al tempo di ritorno T_r , t è la durata della pioggia espressa in ore ed n un parametro di forma non dipendente dal tempo di ritorno.

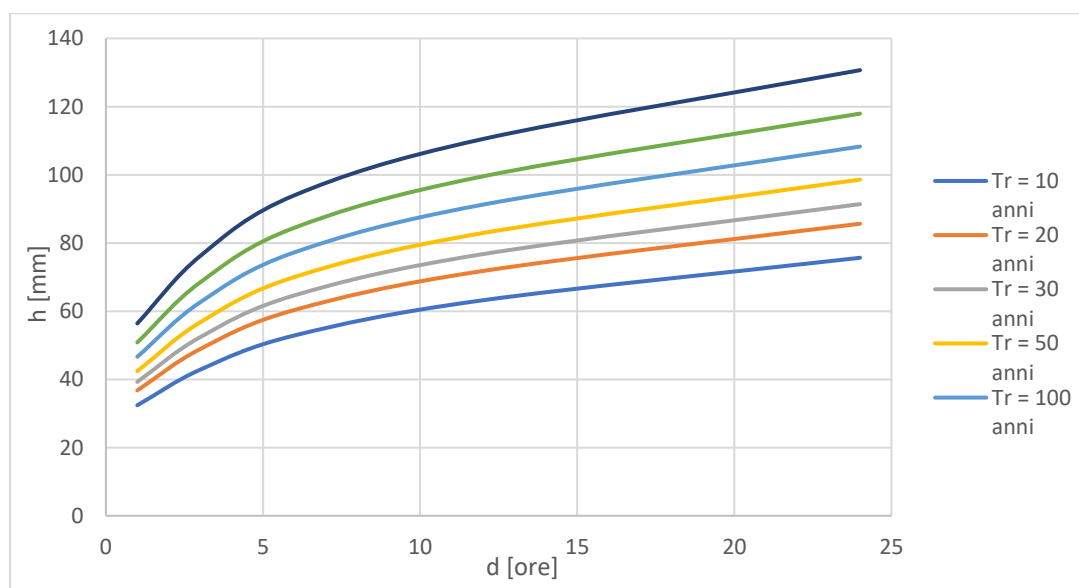


Figura 9 - Curve di possibilità pluviometrica ottenute dall'applicazione del metodo di Gumbel


Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 17 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Tabella 3 - Parametri delle curve di possibilità pluviometrica per diversi periodi di ritorno

Tr [anni]	a	n
10	32.304	0.269
20	36.785	0.2681
30	39.363	0.2677
50	42.586	0.2672
100	46.933	0.2667
200	51.263	0.2663
500	56.977	0.2658

7 METODI PER IL CALCOLO DELLE PORTATE DI RIFERIMENTO

La stima della portata di piena per un assegnato tempo di ritorno viene condotta attraverso l'impiego di modelli afflussi-deflussi che trasformano l'input pluviometrico in deflusso superficiale.


Tra i modelli afflussi-deflussi disponibili in letteratura si farà riferimento in particolare a due metodi che trovano ampia diffusione a livello nazionale e internazionale:

- Il *Metodo Razionale*, che rappresenta a livello nazionale la formulazione più utilizzata a livello operativo per la stima della portata al colmo in bacini idrografici di piccola e media dimensione
- Il metodo proposto dal Soil Conservation Service americano [1972], nel seguito indicato come *Metodo S.C.S.*

7.1 Metodo Razionale

Il modello razionale ipotizza una pioggia costante nel tempo ed uniforme nello spazio, avente un'altezza h'_{T_c} (mm) ed una durata pari al tempo di corrivazione T_c (ore) del bacino. Si suppone inoltre che a tale precipitazione consegua un idrogramma triangolare con durata pari a $2 \cdot T_c$. La portata al colmo Q vale di conseguenza:

$$Q = \frac{\varphi \cdot h'_{T_c} \cdot A}{3.6 \cdot T_c}$$

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 18 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

Dove A è l'area del bacino in km² e φ il coefficiente di deflusso, che stabilisce la quota di afflusso meteorico efficace ai fini del deflusso superficiale.

Per l'applicazione del metodo razionale è necessario specificare l'intensità di pioggia di assegnato tempo di ritorno con durata pari al tempo di corrivazione del bacino.

Tale intensità può essere valutata a partire dalla curva di possibilità pluviometrica da stimare in relazione al sito cui la verifica si riferisce.

La determinazione dei coefficienti di deflusso è di fondamentale importanza e si può svolgere secondo diversi approcci. Si può avere una prima valutazione approssimativa dei coefficienti di deflusso da indicazioni di letteratura. In generale, i coefficienti di deflusso sono un elemento altamente soggettivo e dipendente dalle scelte fatte dal progettista, anche se esistono riscontri sperimentali che individuano il range dei valori plausibili. La rilevanza dei coefficienti di deflusso ai fini della stima delle portate richiama l'attenzione sul fatto che occorre una valutazione esperta caso per caso. **Pertanto, considerate le caratteristiche delle aree in esame, si è deciso di attribuire al coefficiente di deflusso φ un valore pari a 0,25.**

Altro parametro fondamentale è il tempo di corrivazione definito come il "tempo necessario ad una particella di acqua per raggiungere la sezione di chiusura del bacino lungo il percorso idraulicamente più lungo"; nel metodo cinematico tale tempo è indipendente dalla forma del bacino e della sua rete drenante: quindi, più che grandezza fisica, esso ha un significato modellistico di parametro di taratura.

Per il calcolo di questo parametro è stata adottata la formula di Kirpich la quale, ha dato risultati più vicini alla realtà rispetto ad altre formule esaminate:


$$T_c = 0.95 \frac{L^{1.135}}{d^{0.385}}$$

T_c espresso in ore;

L: lunghezza dell'asta principale estesa fino allo spartiacque (km);

A: estensione bacino idrografico (kmq);

d: dislivello tra il punto di spartiacque e quello terminale del corso d'acqua, espresso in metri.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 19 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

7.2 Metodo CN - SCS

Questo metodo, messo a punto dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti [Soil Conservation Service, S.C.S.], nel 1972, è una procedura con ampia diffusione in ambiente americano e che consente la ricostruzione delle piene in bacini idrografici di superficie medio piccola, in genere non superiore a 20-30 km². Il metodo, noto anche come metodo "del numero di curva" dalla denominazione inglese di Curve Number, terminologia che deriva dal simbolo usato per la sua parametrizzazione, consente sia la determinazione del volume della piena e della sua portata al colmo sia, qualora di interesse, la completa ricostruzione dell'idrogramma.

La procedura di calcolo che viene prevista dal metodo in trattazione viene illustrata nei seguenti passaggi, sintetizzati per punti:

- Stima del Curve Number, relativo a condizioni di elevata umidità (CN(III)), utilizzando la seguente formula:

$$CN(III) = \frac{CN(II)}{(0.43 + 0.0057 \cdot CN(II))}$$

Dove:

CN(II) = Curve Number, relativo a condizioni di umidità media, desumibile dalla seguente tabella in funzione di diversi tipi di suolo e copertura:


Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 20 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Tabella 4 - Valori del parametro CN per diverse combinazioni di suolo e copertura, considerando condizioni di media umidità CN(II)


Valori del parametro CN (adimensionale) ↓ Tipologia di Uso del Territorio	← Tipo idrologico Suolo →			
	A	B	C	D
Coltivazioni, in presenza di pratiche di conservazione del suolo	62	71	78	81
Coltivazioni, in assenza di pratiche di conservazione del suolo	72	81	88	91
Terreno da pascolo: cattive condizioni	68	79	86	89
buone condizioni	39	61	74	80
Boschi, in presenza di copertura rada e senza sottobosco	45	66	77	83
Boschi e foreste, in presenza di copertura fitta e con sottobosco	25	55	70	77
Spazi aperti con manto erboso superiore al 75% dell'area	39	61	74	80
Spazi aperti con manto erboso compreso tra il 50 ed il 75% dell'area	49	69	79	84
Spazi aperti con manto erboso inferiore al 50% dell'area	68	79	86	89
Zone industriali (area impermeabile 72%)	81	88	91	93
Zone commerciali e industriali (area impermeabile 85%)	89	92	94	95
Zone residenziali, lotti fino a 500 m ² (area impermeabile 65%)	77	85	90	92
Zone residenziali, lotti di 500+1000 m ² (area impermeabile 38%)	61	75	83	87
Zone residenziali, lotti di 1000+1500 m ² (area impermeabile 30%)	57	72	81	86
Zone residenziali, lotti di 1500+2000 m ² (area impermeabile 25%)	54	70	80	85
Zone residenziali, lotti di 2000+5000 m ² (area impermeabile 20%)	51	68	79	84
Zone residenziali, lotti di 5000+10000 m ² (area impermeabile 12%)	46	65	77	82
Parcheggi, tetti, autostrade, ...	98	98	98	98
Strade pavimentate o asfaltate, dotate di drenaggio	98	98	98	98
Strade con letto in ghiaia	76	85	89	91
Strade battute in terra	72	82	87	89

- Stima del volume specifico di saturazione del terreno con la seguente formula:

$$V_s = 25.4 \left(\frac{1000}{CN(III)} - 10 \right)$$

Dove:

V_s = volume specifico di saturazione del terreno (mm);

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 21 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

CN(III) = parametro numerico precedentemente calcolato.

- Stima della pioggia efficace con la seguente formula:

$$P_e = \frac{(P - 0.2 \cdot V_s)^2}{(P + 0.8 \cdot V_s)}$$

Dove:

Pe = pioggia efficace (mm)

P = pioggia totale (mm), esprimibile sulla base delle curve di probabilità pluviometrica risultanti dall'analisi idrologica e riferibile ad una durata pari al tempo di corrivazione del bacino (tc);

Vs = volume specifico di saturazione del terreno [mm], precedentemente calcolato.

- Calcolo del tempo di accumulo nel bacino (ta) in ore, in funzione del tempo efficace (teff) in ore e del tempo di ritardo (tr) in ore, usando le seguenti formule:

$$t_a = 0.5 \cdot t_{eff} + t_r$$

$$t_{eff} = T_c \left(1 - \frac{0.2 S}{h_{T_c, T}} \right)$$


$$t_r = 0.6 \cdot T_c$$

Dove:

$h_{T_c, T}$ (mm) = altezza di pioggia esprimibile sulla base delle curve di possibilità pluviometrica in funzione del tempo di ritorno (T) e del tempo totale di pioggia assunto pari al tempo di corrivazione del bacino (Tc);

Tc (ore) = tempo di corrivazione del bacino considerato.

- Calcolo dell'idrogramma unitario, usando la seguente formula:

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 22 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

$$Q_p = 0.208 \cdot \frac{P_e \cdot S}{t_a}$$

Dove:

Q_p = portata di picco dell'idrogramma unitario [$m^3/sec \cdot mm$];

P_e = pioggia efficace [mm];

S = estensione del bacino [km^2];

t_a = tempo di accumulo [ore].

- Calcolo della portata al colmo, usando la seguente formula:

$$Q = Q_p \cdot h_{Tc,T}$$

Dove:

Q = portata al colmo [m^3/s];

Q_p = portata di picco dell'idrogramma unitario [$m^3/sec \cdot mm$];


$h_{Tc, T}$ = altezza di pioggia calcolata sulla base della curva di probabilità pluviometrica in relazione ad un evento di durata pari al tempo di corrivazione (T_c) e di fissato tempo di ritorno (T).

8 ANALISI IDRAULICA E VERIFICA DELLE AREE ESONDABILI

L'analisi idraulica è stata affrontata per i due canali precedentemente citati; lo scolo Fossadone e il canale Allacciante.

La simulazione è stata eseguita facendo riferimento ad una portata con tempo di ritorno $T_r = 200$ anni calcolata sia con il metodo razionale che con il metodo S.C.S.

L'obiettivo è quello di verificare l'eventuale esondazione dei due canali e la possibile interferenza con le opere in progetto.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 23 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

8.1 Individuazione dei bacini di interesse

La delimitazione dei sottobacini di interesse è stata individuata grazie all'ausilio del software HEC-HMS il quale, grazie agli algoritmi in ambiente GIS presenti all'interno del programma, estrapola le superfici scolanti e le loro caratteristiche a partire dal modello digitale del terreno a risoluzione 1 metro fornito dal Ministero della Transizione Ecologica.

Di seguito si riportano gli inquadramenti dei sottobacini considerati:

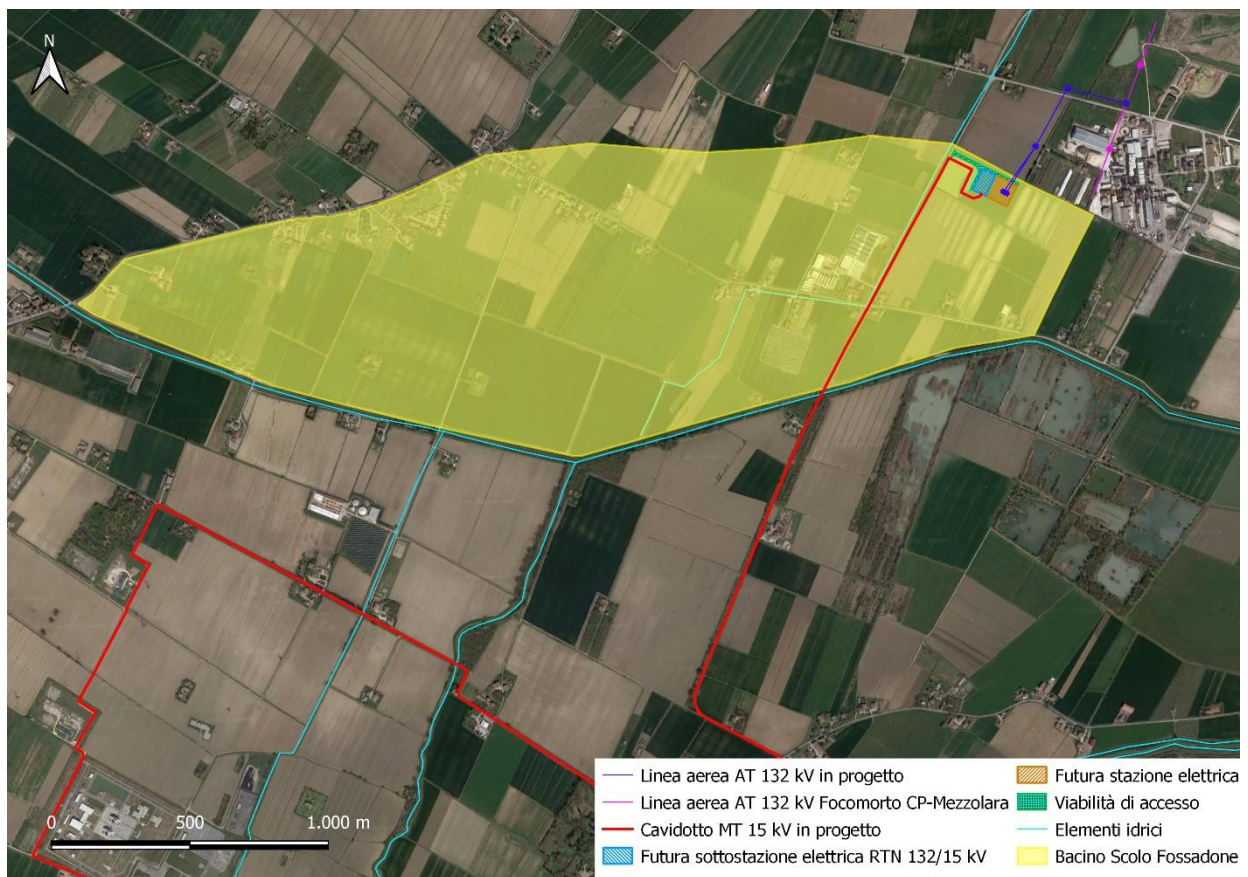



Figura 10 - Inquadramento bacino dello scolo Fossadone [sotteso dalla sezione di studio](#)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 24 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

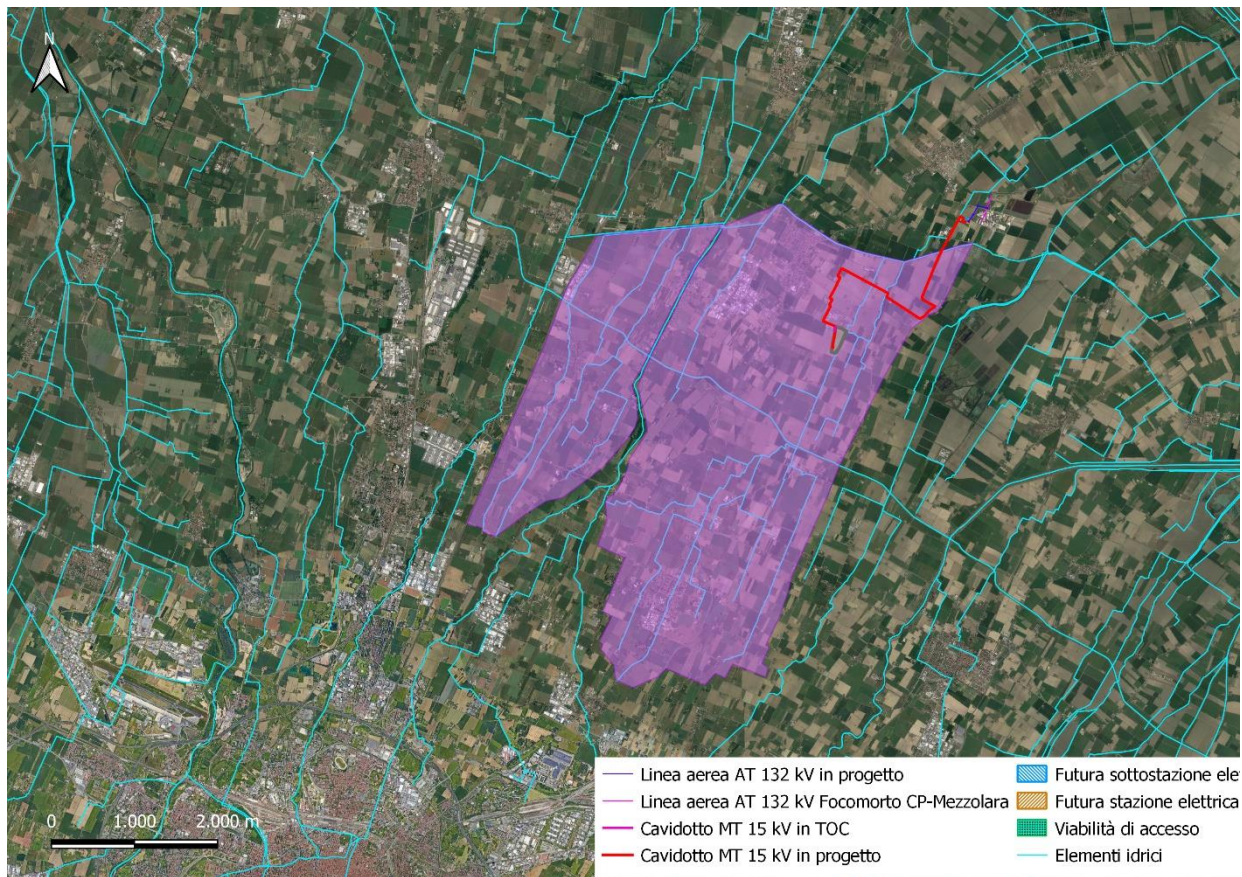



Figura 11 - Inquadramento bacino del canale Allacciante [sotteso dalla sezione di studio](#)

8.2 Calcolo del tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione del bacino coincide con il tempo di durata della pioggia. Tale parametro indica il tempo che impiega una goccia d'acqua dal punto idraulicamente più svantaggiato a raggiungere la sezione di chiusura del bacino.

Per la stima di questo parametro è stata usata la formula di Kirpich discussa precedentemente, e di seguito si riportano i risultati per i sottobacini considerati:

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 25 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Scolo Fossadone
Tc [ore]
2.56

Canale Allacciante
Tc [ore]
7.9

9 STIMA DELLE PORTATE DI PROGETTO E VERIFICA DELLA AREE ESONDABILI

9.1 Portata di progetto: Metodo Razionale

Per entrambi i canali considerati sono stati calcolati gli idrogrammi di piena col metodo razionale e simulata l'onda di piena dapprima in moto permanente e, qualora in queste condizioni di moto si verifici una tracimazione degli argini, in moto vario.

L'applicazione del metodo razionale suppone che l'idrogramma di piena sia di tipo triangolare con durata pari a due volte il valore del tempo di corrivazione.

Di seguito si riportano gli andamenti degli idrogrammi calcolati:

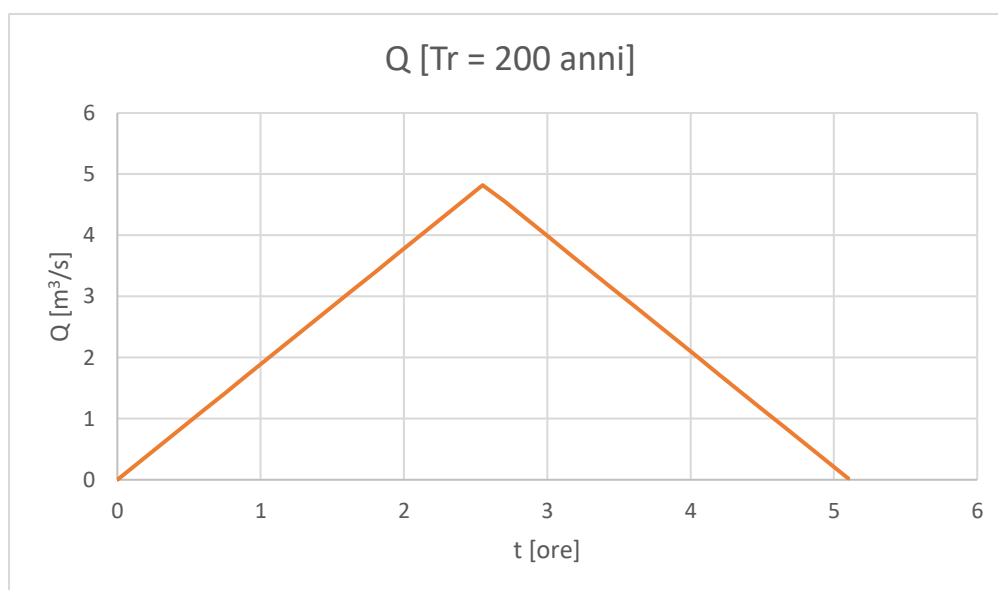



Figura 12 - Idrogramma di piena per lo scolo Fossadone

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 26 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

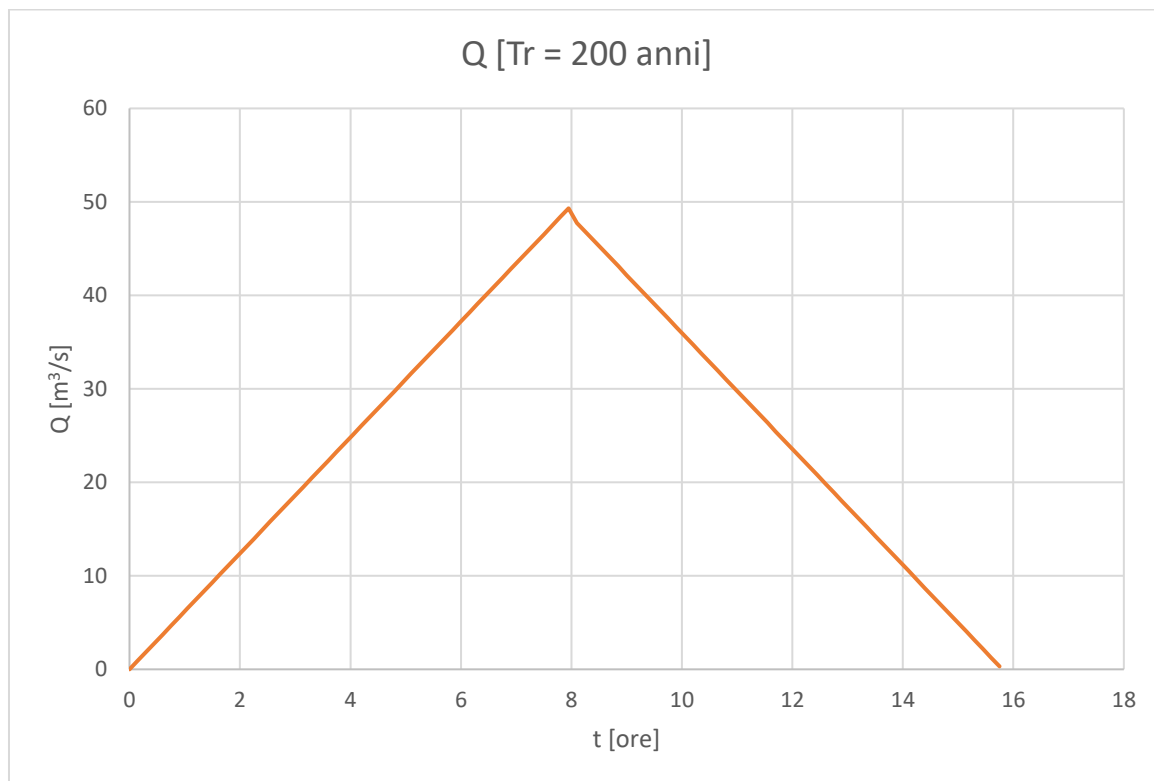



Figura 13 - Idrogramma di piena per il canale Allacciante

Gli idrogrammi di piena sopra riportati per lo scolo Fossadone e per il canale Allacciante mostrano delle portate di picco rispettivamente pari a circa 4,8 m³/s e 49,1 m³/s.

9.2 Verifica delle aree esondabili: Metodo Razionale

La verifica delle aree esondabili è stata effettuata con il software HEC-RAS 6.2, sviluppato all'Hydrologic Engineering Center (HEC) della U.S. Army Corps of Engineers (USACE), utilizzato per la modellazione mono e bidimensionale di reti di canali naturali e artificiali.


La modellazione in moto permanente ha evidenziato che per lo scolo Fossadone si ha esondazione in sinistra idraulica, mentre per il canale Allacciante l'intera portata viene convogliata all'interno del canale dal sistema arginale. Per quest'ultimo caso non si è proceduto alla simulazione in moto vario.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 27 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Di seguito si riportano le sezioni di input della simulazione e la perimetrazione delle aree allagabili per lo scolo Fossadone:



Figura 14 - Inquadratura su base satellitare del tronco d'alveo analizzato e sezioni di input nella modellazione (evidenziate in rosso tre sezioni significative in prossimità della SE-SSE)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 28 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

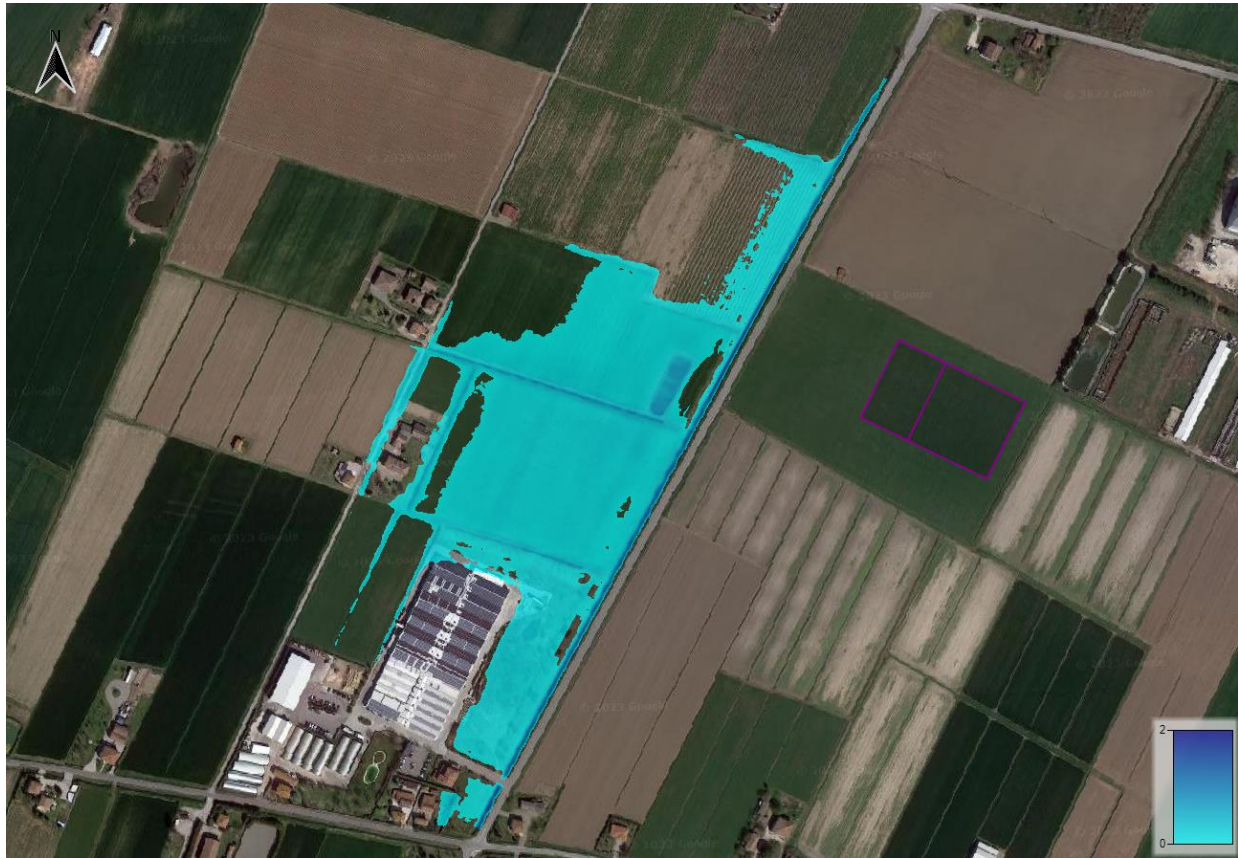



Figura 15 - Inquadramento dell'area allagabile per lo scolo Fossadone (misure espresse in metri)

Dall'immagine sopra riportata si può concludere che per la portata di progetto calcolata con il metodo razionale per un periodo di ritorno di 200 anni non si riscontrano criticità per le aree occupate dalla sottostazione utente in progetto.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 29 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

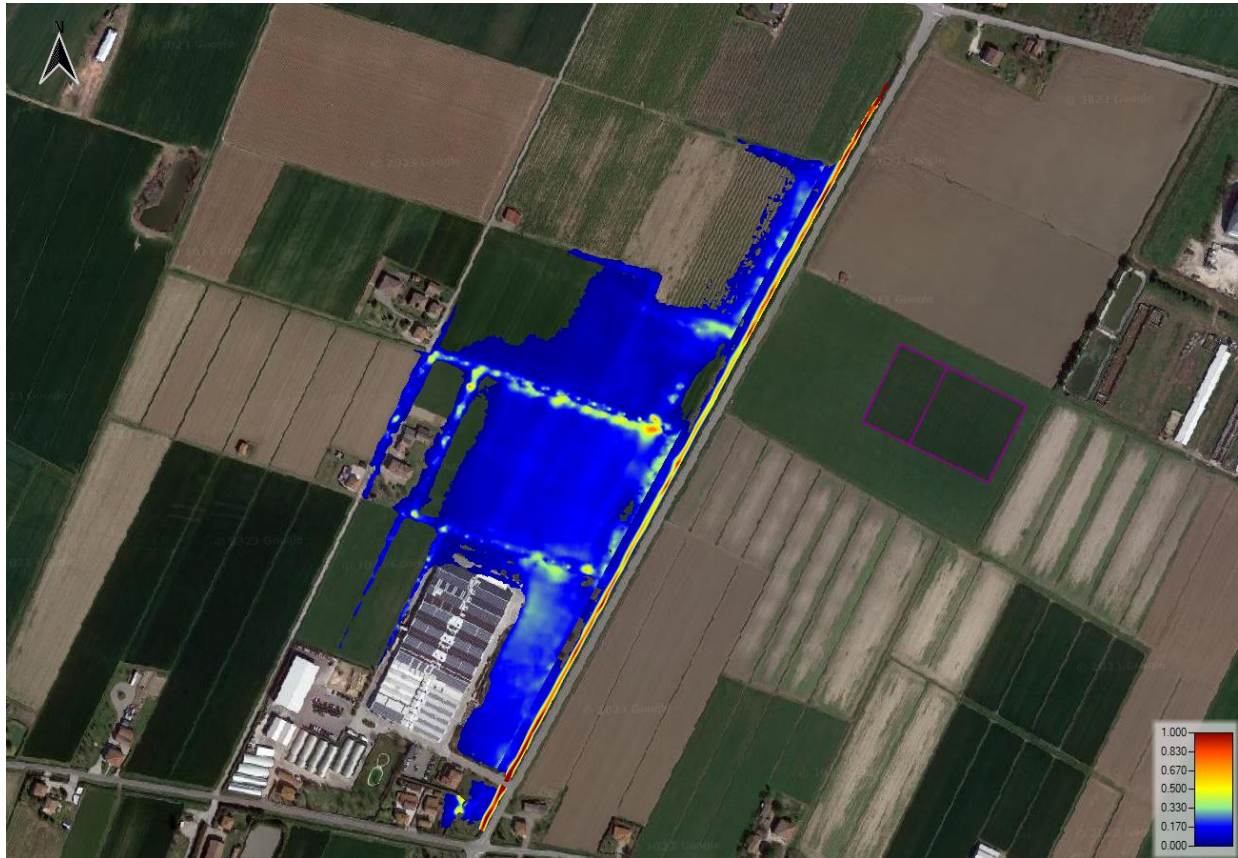


Figura 16 - Mappa della velocità dell'acqua nella zona interessata dall'allagamento (misure espresse in metri/secondo)

Data la natura pianeggiante della zona si misurano velocità delle acque estremamente basse.

Si riportano di seguito alcune sezioni significative in prossimità dell'area dove sorgerà la sottostazione elettrica del tratto dello scolo Fossadone modellato.


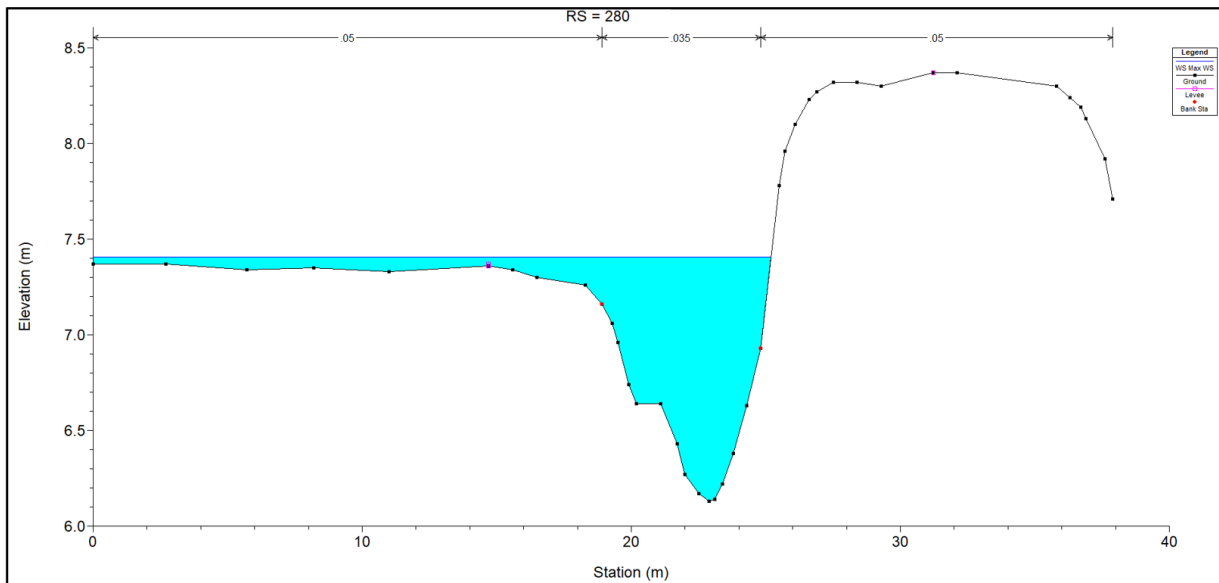
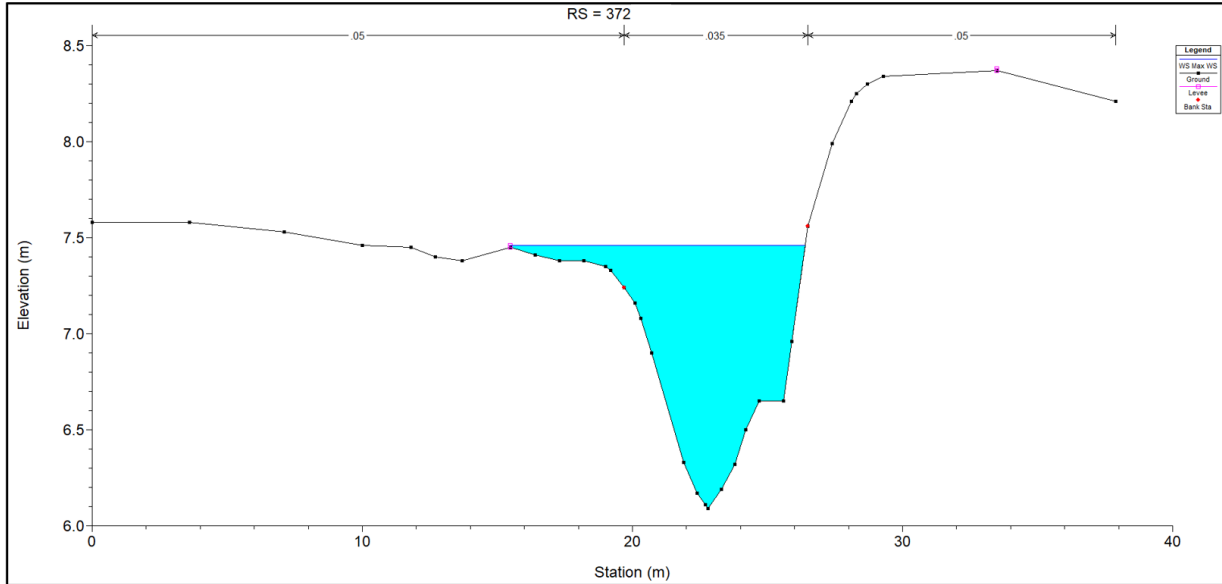

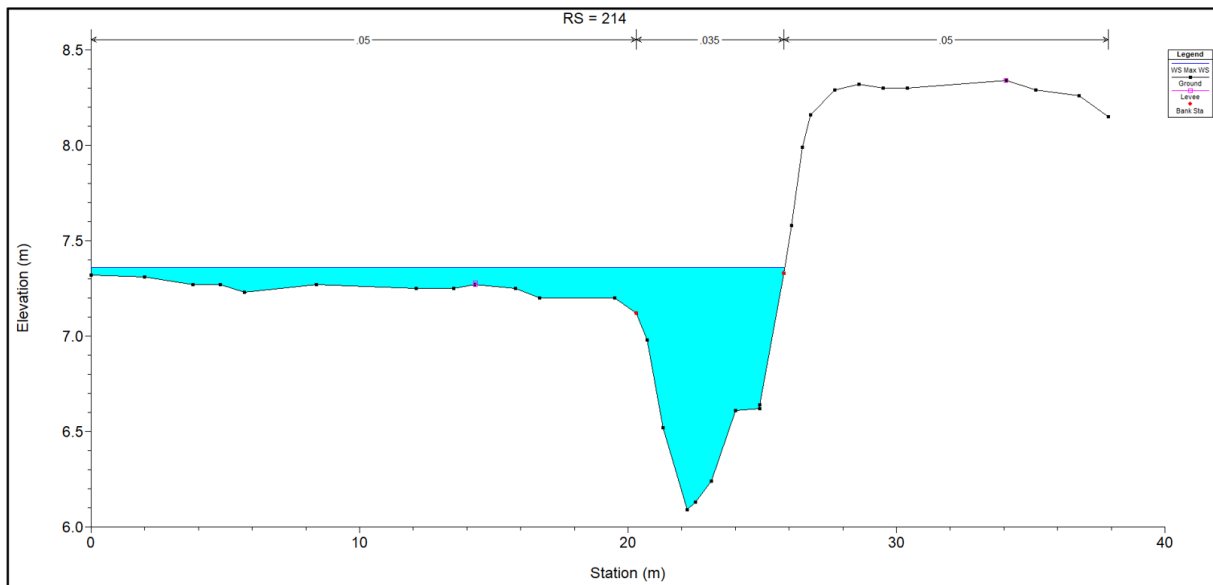
Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 30 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Figura 17 - Schermate di Output programma: Cross Section (sezioni trasversali)



Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 31 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	



Di seguito si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione in moto permanente per il canale Allacciante e [alcune sezioni significative del tratto di canale modellato](#):


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 32 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	



Figura 18 - Inquadramento su base satellitare del tronco d'alveo analizzato e sezioni di input nella modellazione (evidenziate in rosso tre sezioni significative in prossimità della SE-SSE)



Figura 19 - Inquadramento su base satellitare dei tiranti idrici ottenuti dalla simulazione in moto permanente (unità espresse in metri)


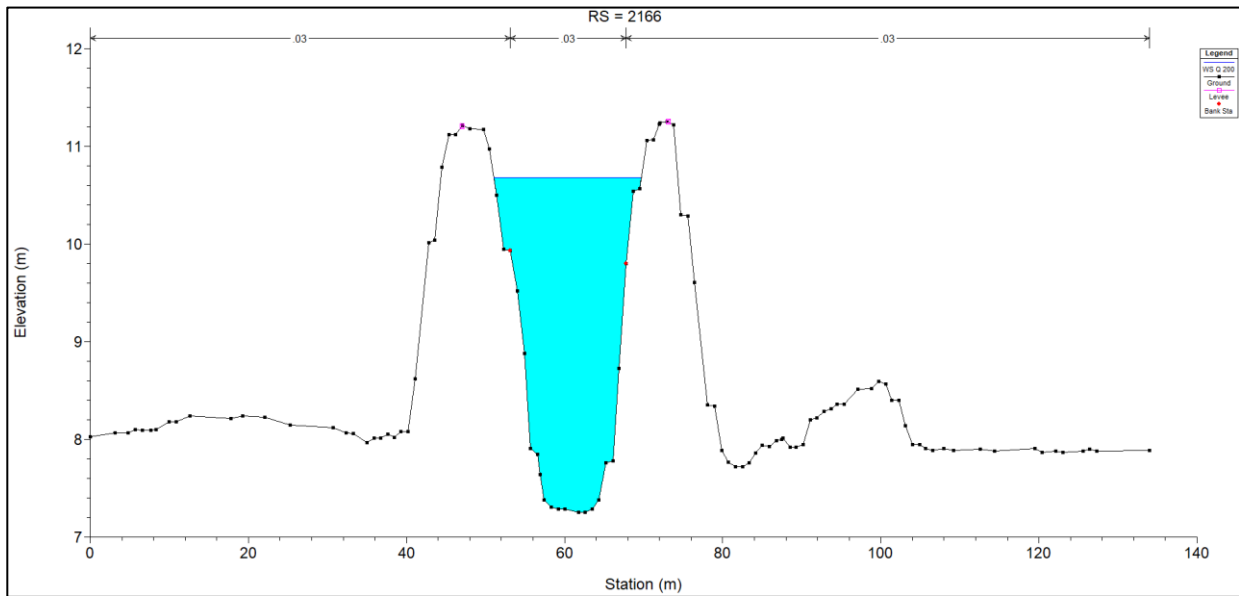
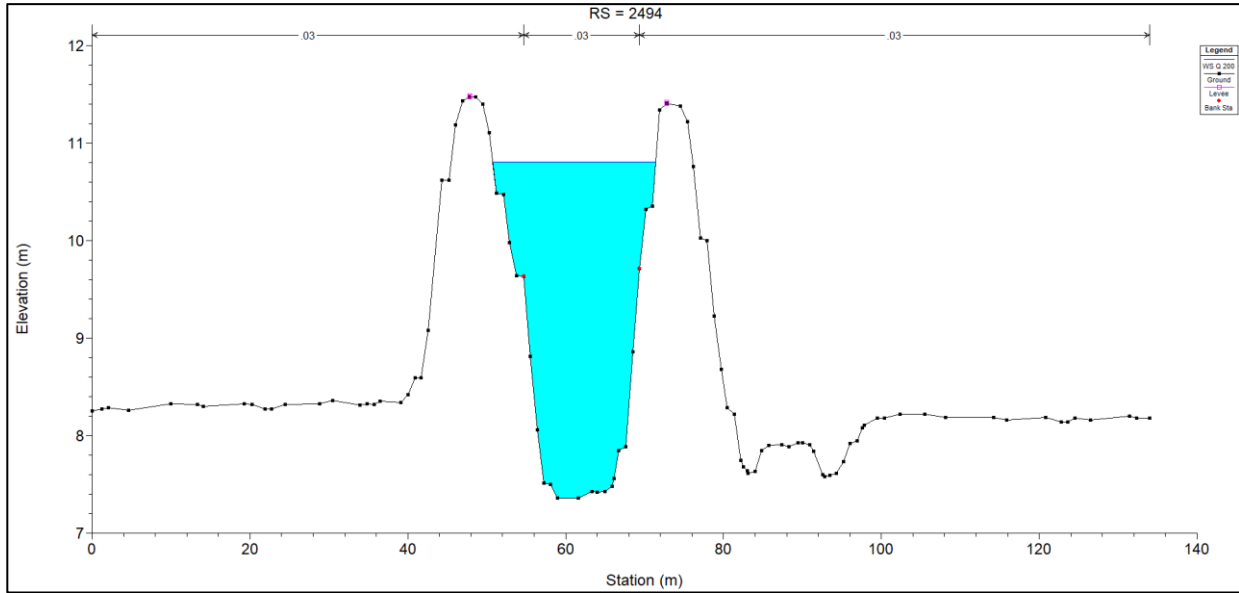

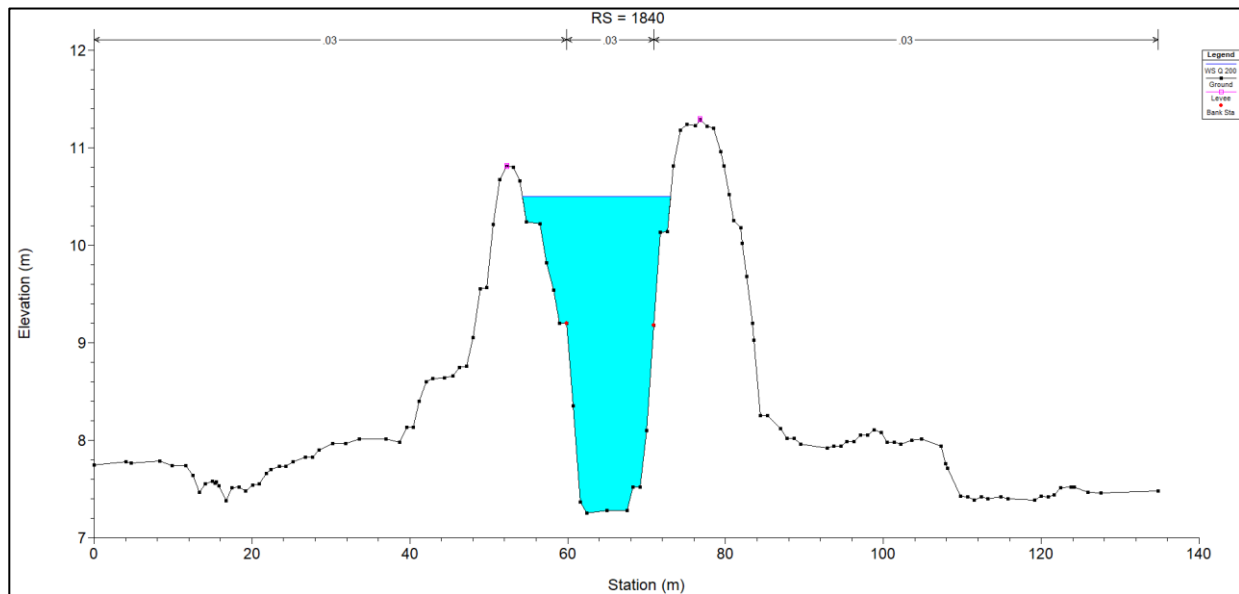
Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 33 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Figura 20 - Schermate di Output del programma: Cross section (sezioni trasversali)



Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 34 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	




I risultati mostrano che la portata con tempo di ritorno di duecento anni viene convogliata interamente dal sistema arginale del canale Allacciante.

9.3 Portata di progetto: Metodo S.C.S.

La stima delle portate di progetto è stata effettuata con l'ausilio del software HEC-HMS, sviluppato dall'Hydrologic Engineering Service del US Army Corps of Engineers che permette di simulare la risposta di un bacino idrografico investito da un evento meteorico di caratteristiche note. L'idrogramma di piena risultante dall'applicazione del metodo rappresenta una stima delle portate in quanto, alcuni parametri caratteristici della metodologia (tempo di corrivazione, valori Curve Number ecc.) vengono valutati attraverso procedure sintetiche.

Utilizzando le informazioni ricavate dalla curva di possibilità pluviometrica, si sono ricavati i pluviogrammi di progetto per un tempo di ritorno di 200 anni. In particolare, in base alle superfici scolanti e ai tempi di corrivazione dei due canali considerati, si sono costruiti due ietogrammi di diversa durata:

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 35 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

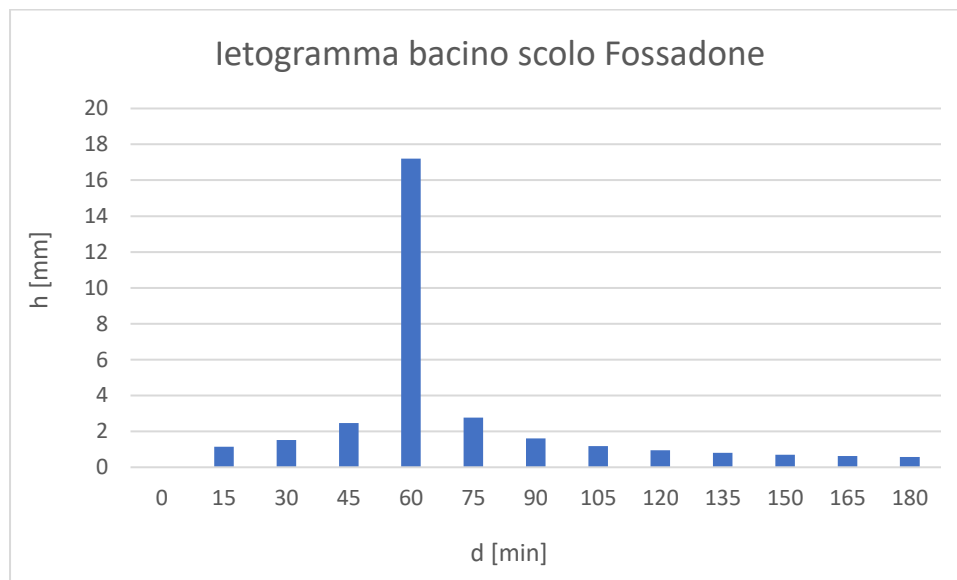


Figura 21 - letogramma di progetto per lo scolo Fossadone

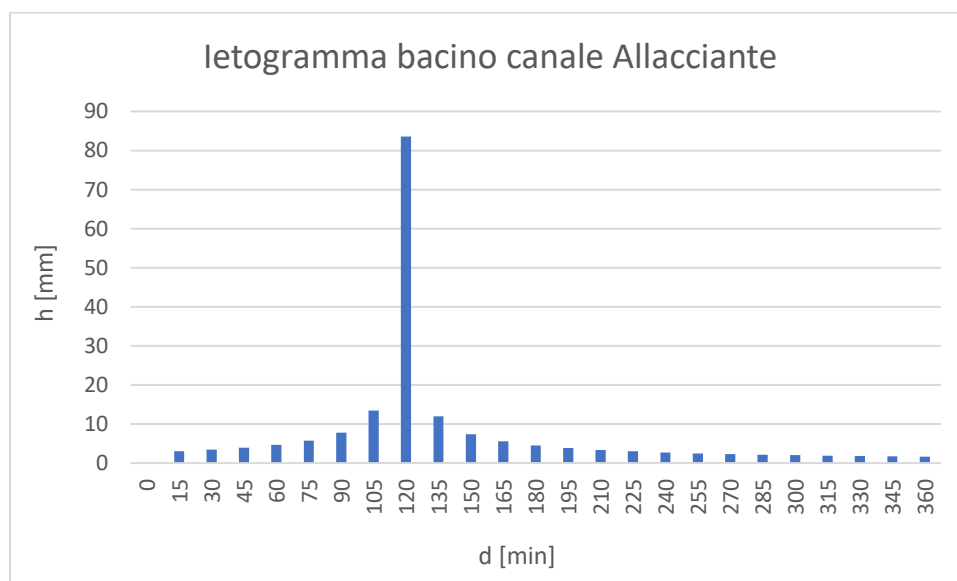



Figura 22 - letogramma di progetto per il canale Allacciante

Il valore del curve number assunto per i sottobacini considerati è pari a $CN(III) = 92$ il quale è stato ricavato tenendo in considerazione sia la tabella di letteratura relativa alla classificazione del territorio che la carta geologica del territorio.

Di seguito si riportano gli idrogrammi calcolati per i due canali:

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 36 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

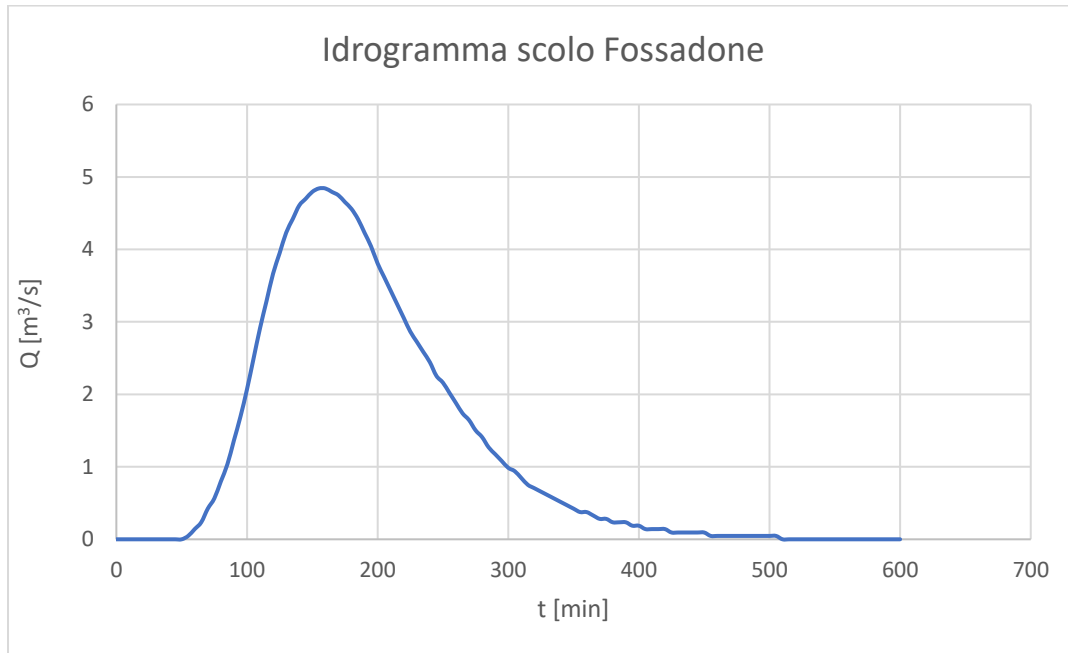


Figura 23 - Idrogramma di piena per lo scolo Fossadone

La portata di picco per lo scolo Fossadone risulta pari a 4,841 m^3/s .

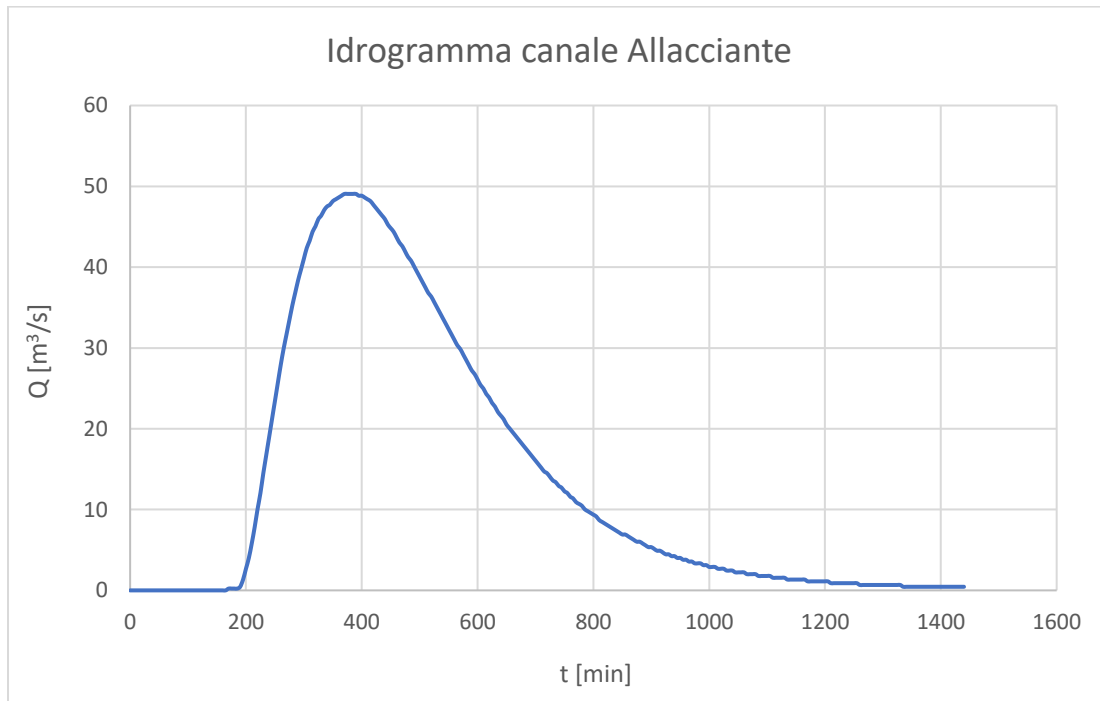



Figura 24 - Idrogramma di piena per il canale Allacciante

La portata di picco per lo scolo Fossadone risulta pari a 49,06 m^3/s .

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 37 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

9.4 Verifica delle aree esondabili: Metodo S.C.S.

La verifica delle aree esondabili è stata effettuata con il software HEC-RAS 6.2, sviluppato all'Hydrologic Engineering Center (HEC) della U.S. Army Corps of Engineers (USACE), utilizzato per la modellazione mono e bidimensionale di reti di canali naturali e artificiali.

La modellazione in moto permanente ha evidenziato che per lo scolo Fossadone si ha esondazione in sinistra idraulica, mentre per il canale Allacciante l'intera portata viene convogliata all'interno del canale dal sistema arginale. Per quest'ultimo caso non si è proceduto alla simulazione in moto vario.

Di seguito si riportano le perimetrazioni delle aree allagabili per lo scolo Fossadone:

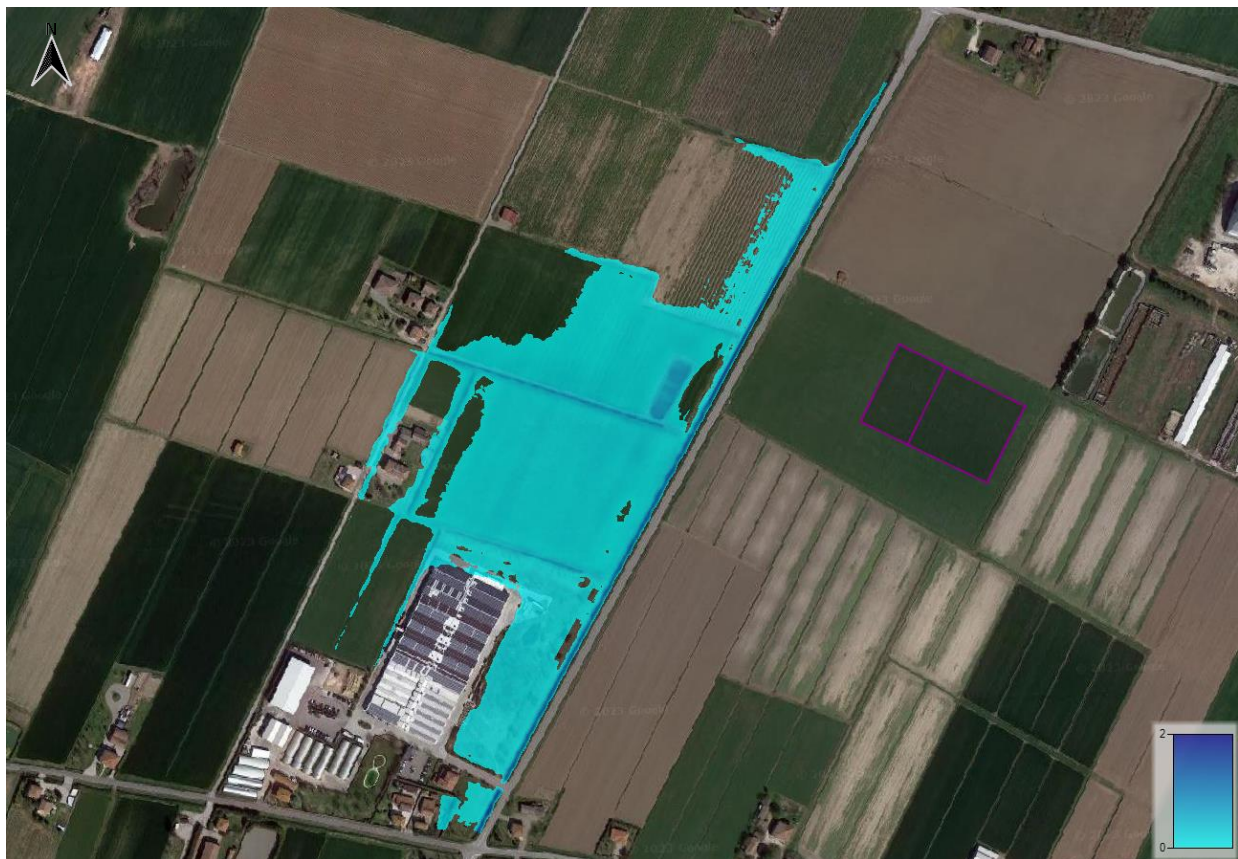



Figura 25 - Inquadramento dell'area allagabile per lo scolo Fossadone (misure espresse in metri)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 38 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

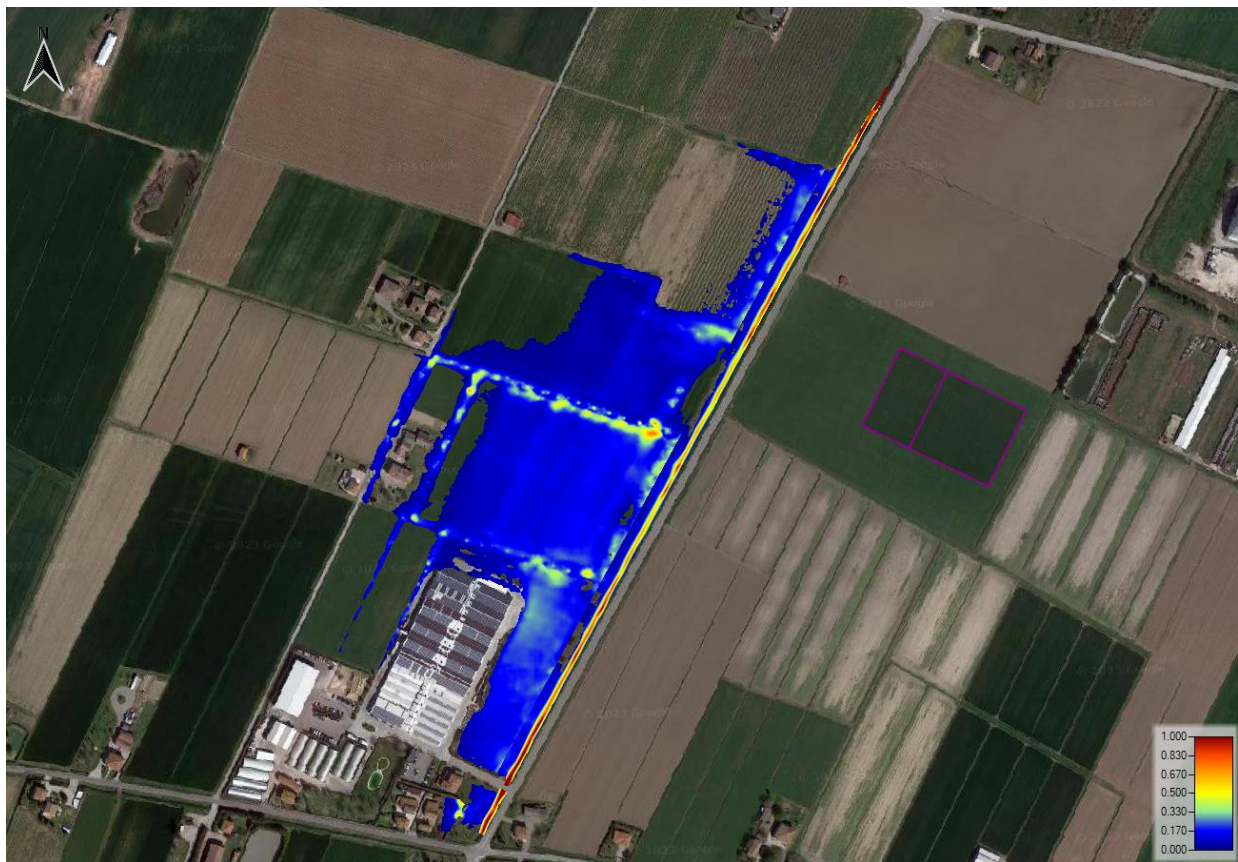


Figura 26 - Mappa della velocità dell'acqua nella zona interessata dall'allagamento (misure espresse in metri/secondo)

Si riportano di seguito alcune sezioni significative in prossimità dell'area dove sorgerà la sottostazione elettrica del tratto dello scolo Fossadone modellato.


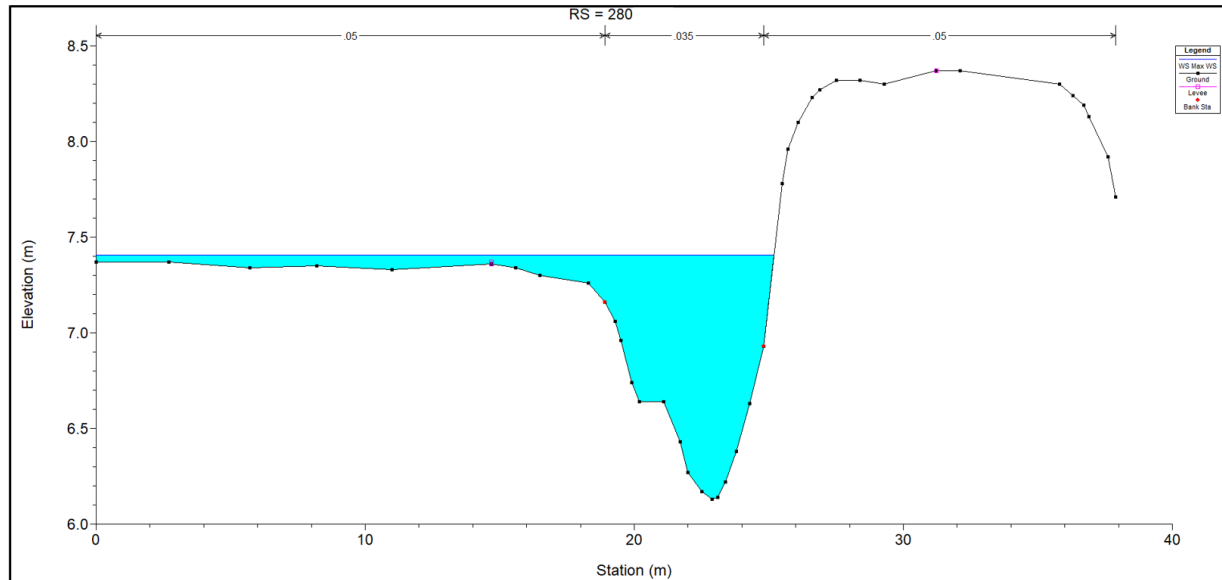
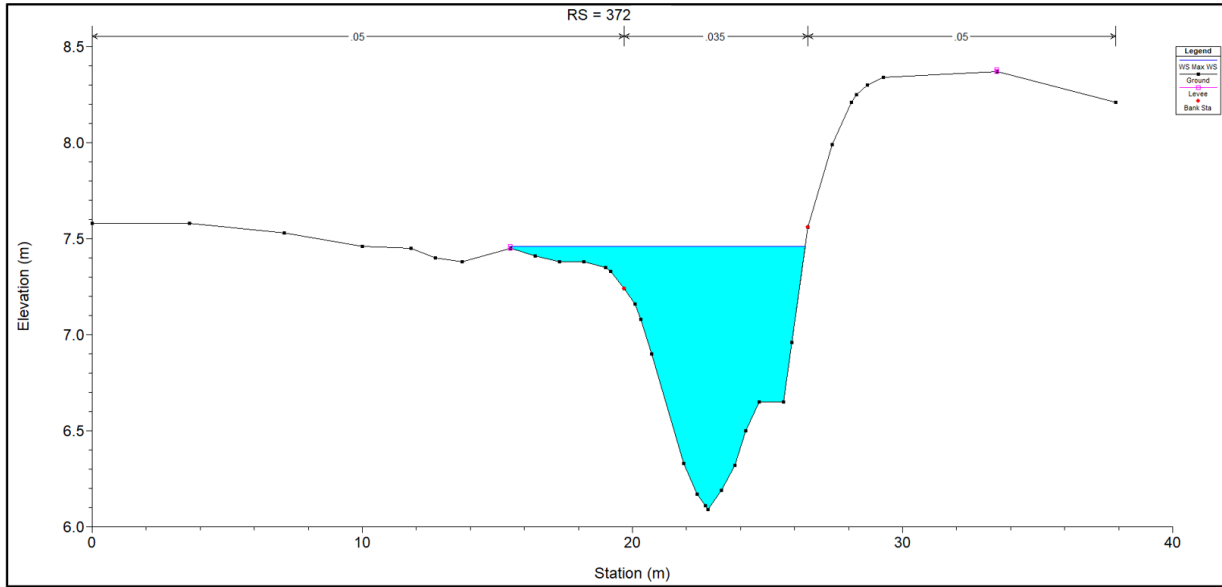

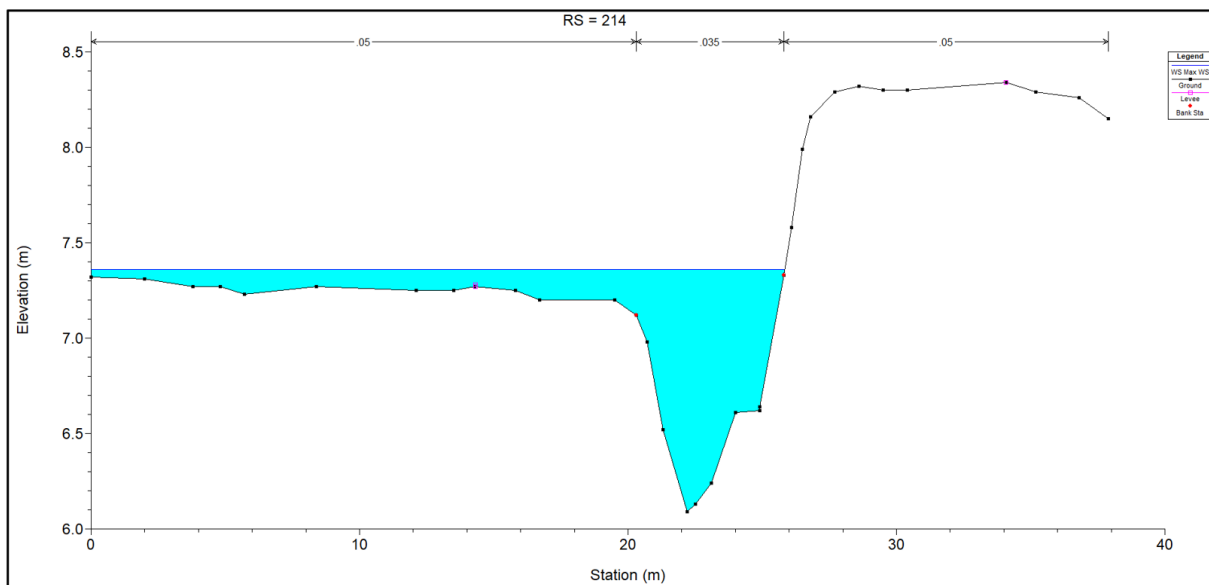
Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 39 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Figura 27 - Schermate di Output programma: Cross Section (sezioni trasversali)



Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 40 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	



I risultati ottenuti con il metodo SCS sono in linea con quelli ottenuti con il metodo razionale.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione in moto permanente per il canale Allacciante e alcune sezioni significative del tratto di canale modellato:


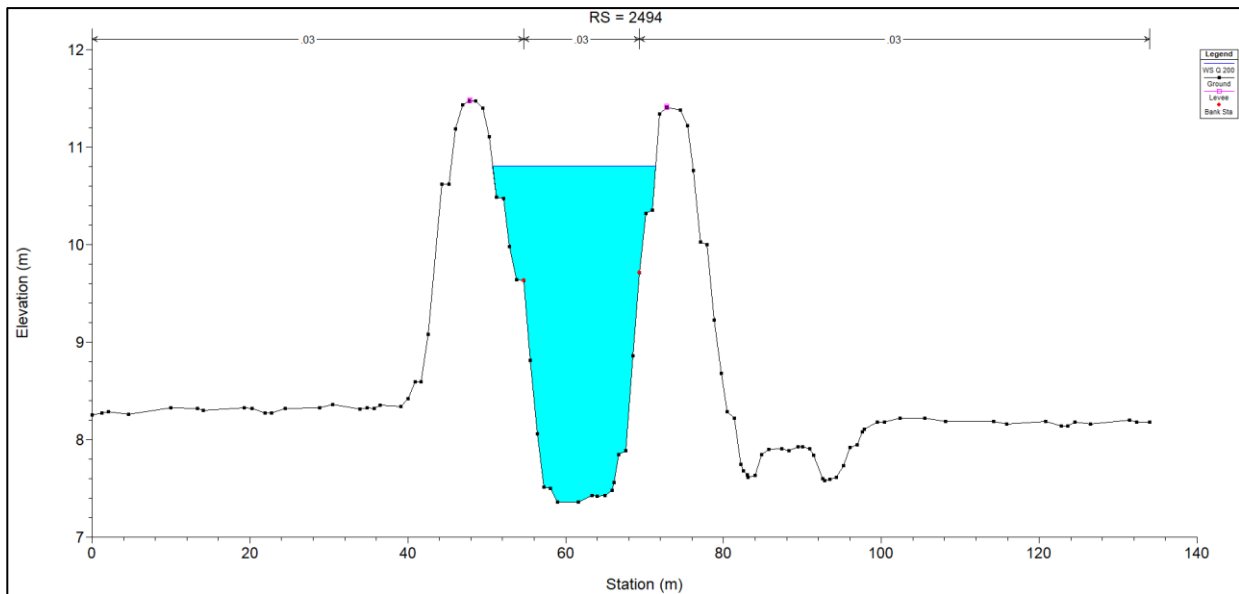

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 41 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

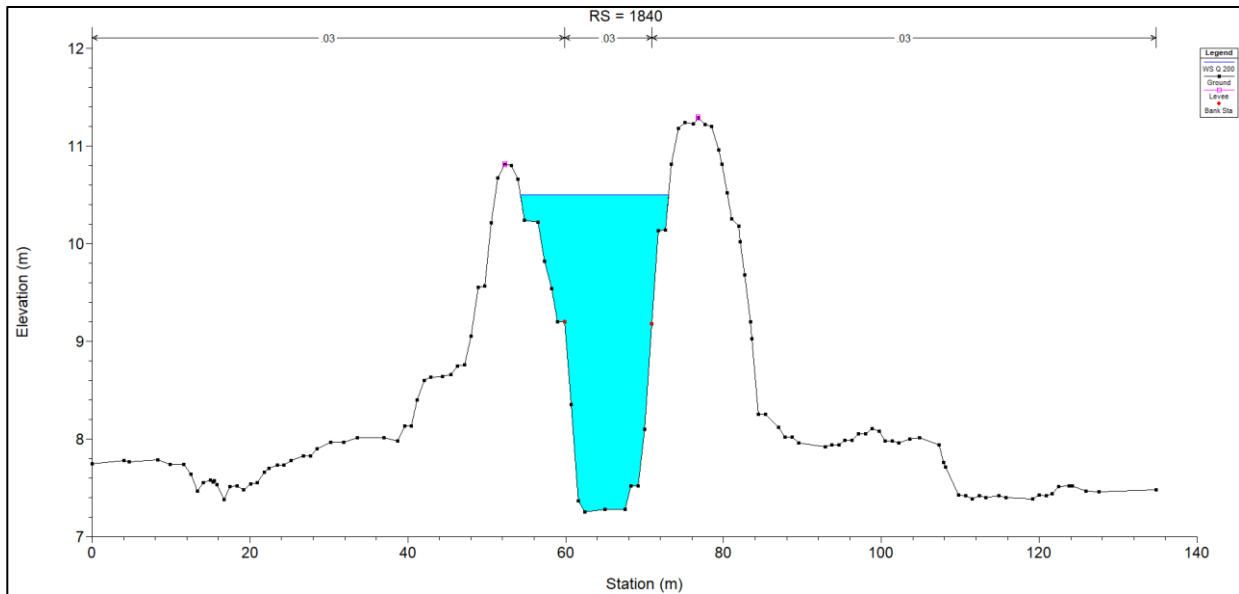
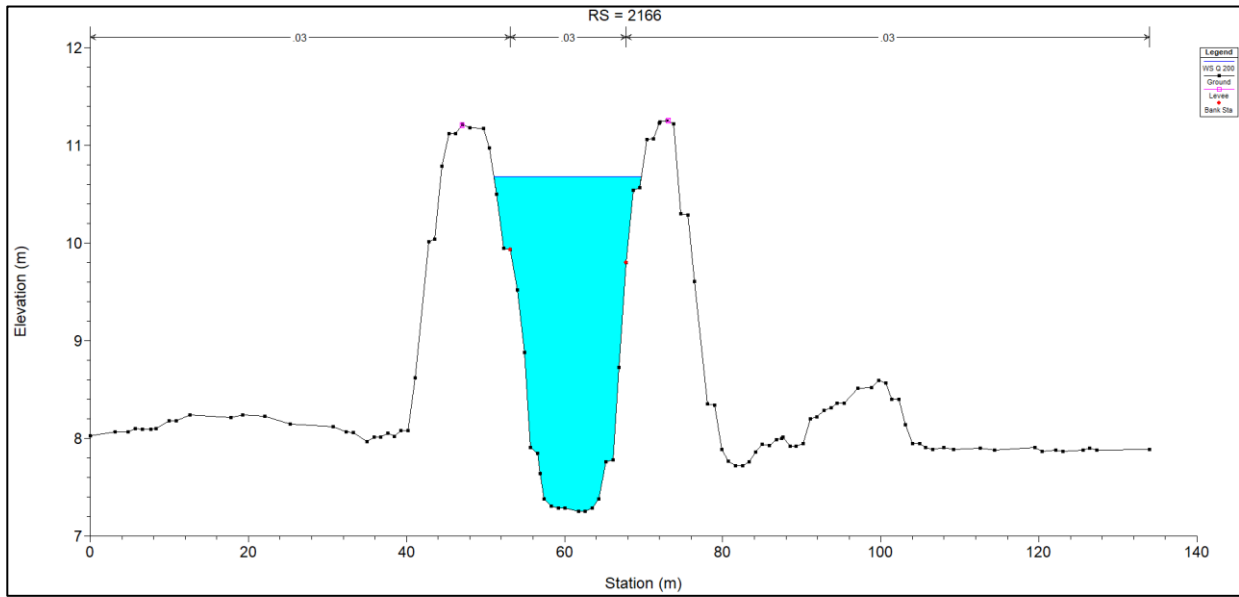


Figura 28 - Inquadramento su base satellitare dei tiranti idrici ottenuti dalla simulazione in moto permanente (unità espresse in metri)


Figura 29 - Schermate di Output del programma: Cross section (sezioni trasversali)



Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 42 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	



Anche con il metodo SCS i risultati mostrano che la portata con tempo di ritorno di duecento anni viene convogliata interamente dal sistema arginale del canale Allacciante.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 43 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	


Dai risultati dell'analisi idraulica per i due canali prossimi all'area della sottostazione si può concludere che non esistono criticità che generino pericolosità idraulica o condizioni di rischio. [L'analisi idraulica condotta è valida anche per l'area della Stazione Elettrica RTN, in quanto adiacente alla SSE utente.](#)

10 PREDIMENSIONAMENTO RETE DI DRENAGGIO

Il progetto idraulico per la regimazione delle acque meteoriche dell'area della sottostazione è composto da due linee di raccolta delle acque posizionate nella parte Nord e Ovest della sottostazione e un sistema di raccolta per assicurare l'invarianza idraulica.

Le due linee di raccolta avranno il compito di collettare le acque che defluiscono sulla superficie della sottostazione e convogliarle all'interno delle vasche di raccolta, le quali verranno successivamente svuotate per mezzo di una elettropompa sommersibile. Le vasche hanno la funzione di laminare gli eccessi di portata in funzione della massima portata di scarico immessa nel ricettore finale individuato, in questo caso lo scolo Fossadone.

Per il dimensionamento dei collettori e degli altri elementi del sistema idraulico, l'area in esame è stata suddivisa in sottobacini, ognuno afferente ad un singolo collettore o componente del sistema, come di seguito illustrato:

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 44 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

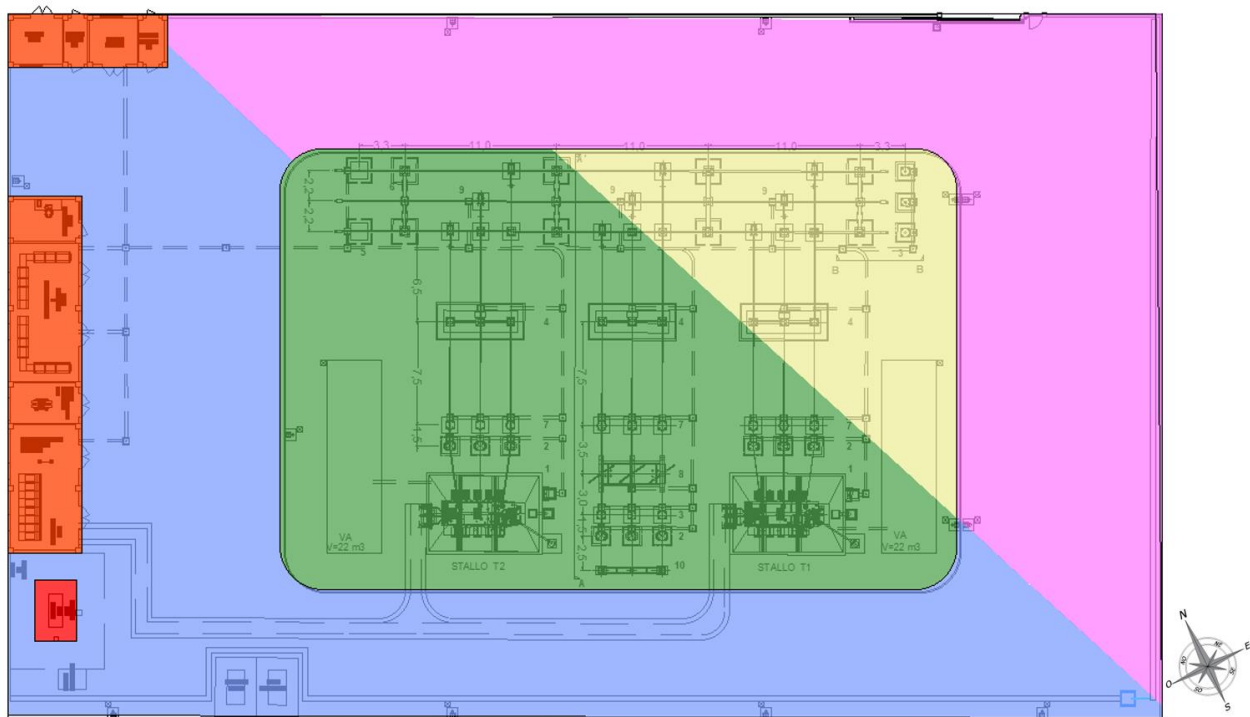



Figura 30 - Suddivisione dell'area in esame nei sottobacini afferenti a ciascun componente del sistema di drenaggio

Il progetto idraulico è stato riferito ad un tempo di ritorno di 10 anni utilizzando le curve di possibilità pluviometrica calcolate nel capitolo 5.

Il modello di calcolo utilizzato per l'analisi afflussi-deflussi relativamente al sistema idraulico in esame, ai fini della stima delle massime portate di piena, è il metodo razionale (o cinematico). Considerata la sezione di un collettore, le portate defluenti dipendono dalle caratteristiche del bacino tributario sotteso dalla sezione stessa (estensione, lunghezza, pendenza media, natura del terreno, ecc.) e dalle caratteristiche dell'evento pluviometrico.

Il contributo di ruscellamento superficiale per una determinata quantità di pioggia viene espresso attraverso il coefficiente di deflusso ϕ , indice del volume meteorico efficace ai fini del deflusso.

I valori di ϕ (in funzione del tipo di superficie scolante) assunti nel presente progetto idraulico sono esposti nella seguente tabella:

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 45 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

SUPERFICIE	φ
Pavimentazioni asfaltate	0,85
Fabbricati e tettoie	0,95
Pavimentazioni permeabili (ghiaia)	0,5


L'influenza delle singole superfici S_i in funzione della specifica destinazione d'uso viene computata attraverso una media ponderata dei coefficienti di deflusso φ_i :

$$\bar{\varphi} = \sum \varphi_i S_i / S_{tot}$$

COLLETTORE NORD	SUP. TOT [m ²]	COEF. DEF.
Pavimentazioni asfaltate	1085,26	0,85
Fabbricati e tettoie	64,12	0,95
Pavimentazioni permeabili (ghiaia)	390,27	0,5
TOTALE	1539,65	
COEFF. DEFLUSSO PONDERATO		0,77

COLLETTORE OVEST	SUP. TOT [m ²]	COEF. DEF.
Pavimentazioni asfaltate	1378,48	0,85
Fabbricati e tettoie	134,83	0,95
Pavimentazioni permeabili (ghiaia)	1170	0,5
TOTALE	2683,31	
COEFF. DEFLUSSO PONDERATO		0,7

Il tempo di corrivazione per superfici scolanti di limitata estensione (come quelle in esame, non riferibili cioè ad aree confrontabili in estensione con quelle interessate da piani di bonifica idraulica) può essere calcolato attraverso la formula Kirpich precedentemente illustrata.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 46 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

	Area [m ²]	i bacino	L	Tc [ore]	Tc [min]
COLLETTORE NORD	1539.65	0.003	0.054	0.065	3.93
COLLETTORE OVEST	2683.31	0.003	0.087	0.094	5.69

Il calcolo delle portate massime defluenti è stato calcolato attraverso la formula del metodo razionale già illustrata in precedenza.

I risultati sono riportati nella seguente tabella:

	Area [m ²]	C	a	n	Qc [m ³ /s]
COLLETTORE NORD	1539.65	0.77	32.304	0.269	0.08
COLLETTORE OVEST	2683.31	0.70	32.304	0.269	0.09

I due collettori (a sezione rettangolare in calcestruzzo) convoglieranno le acque dapprima in un pozzetto di raccolta, in particolare il collettore nord verrà connesso a quest'ultimo tramite una tubazione in PVC a sezione circolare con pendenza dell'1%, successivamente, le acque raccolte nel pozzetto verranno scaricate nelle vasche di laminazione tramite un'altra tubazione in PVC a sezione circolare anch'essa a pendenza dell'1%.

Il dimensionamento viene condotto confrontando il valore di portata proveniente dal calcolo del Metodo Razionale, con il valore di portata ricavato dall'equazione di continuità di Manning, considerando il materiale di finitura e le caratteristiche geometriche della sezione idraulica dei collettori e delle tubazioni:


$$Q = A_m \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sqrt{i}$$

con R, pari al raggio idraulico, così definito:

$$R = \frac{A_m}{P_m}$$

– Q = portata del canale in m³/s;

– A_m = area bagnata in m²;

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 47 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

– n = coefficiente di resistenza di Manning in (s / m^{1/3});

– i = pendenza longitudinale dei collettori.

Una volta ottenuta la portata di progetto, le dimensioni dei collettori e delle tubazioni di raccolta delle acque vengono scelti con un metodo iterativo, in modo da ottenere un grado di riempimento della sezione compresa tra il 40% e l'85%.

La verifica idraulica dei collettori viene eseguita ricercando il tirante idrico della sezione per il quale si verifica la portata nota.

In questo contesto, dunque si fa affidamento alla seguente espressione:

$$y(h) = A_m \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sqrt{i} - Q_p$$


Dove Q_p è la portata ricavata col metodo razionale.

Quello che si vuole ricercare è il tirante idrico h per il quale la funzione y(h) è uguale a zero.

Di seguito si riportano le dimensioni delle sezioni che soddisfano la relazione sopra riportata e le velocità che si verificano nei collettori e nelle tubazioni:

SEZIONE RETTANGOLARE		
B [m]	H [m]	A [m ²]
0.4	0.42	0.168

CONDOTTA DI COLLEGAMENTO COLLETTORE NORD – POZZETTO DI RACCOLTA		
Øest.	D [m]	A [m ²]
315	0.302	0.072

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 48 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	


CONDOTTA DI COLLEGAMENTO POZZETTO DI RACCOLTA – VASCHE DI LAMINAZIONE		
Øest.	D [m]	A [m ²]
400	0.384	0.116

	Am (mq)	Pm (m)	R	i	Ks	Am/A	v [m/s]
Collettore Nord	0.083	0.82	0.10	0.003	77	0.50	0.92
Collettore Ovest	0.098	0.89	0.11	0.003	77	0.58	0.97

	Am (mq)	Pm (m)	R	i	Ks	h/D	v [m/s]
Condotta di collegamento collettore nord – pozzetto di raccolta	0.048	0.55	0.086	0.01	82.5	0.64	1.61
Condotta di collegamento pozzetto di raccolta – vasche di laminazione	0.088	0.77	0.114	0.01	82.5	0.71	1.94

Il sistema di drenaggio sopra descritto farà convogliare le acque all'interno di 4 vasche di laminazione prefabbricate monoblocco in c.a. interrato, ognuna con un volume effettivo di 53 m³ (250x1017x252 cm dimensione esterne), per un totale di 212 m³. Al fine di facilitare l'assorbimento delle acque nel terreno le vasche saranno collocate al di sopra di uno strato di ghiaia (di altezza pari a 50 cm) che ne aumenterà il volume di invaso effettivo. In particolare, considerando una percentuale di vuoti per lo strato di ghiaia pari al 10%, è possibile stimare un volume aggiuntivo pari a 5 m³. Risulta possibile, inoltre, sommare il volume invasabile nel sistema di drenaggio delle acque meteoriche all'interno della SSE pari a circa 24.9 m³. Il volume totale massimo invasabile dal sistema di drenaggio e di laminazione è quindi pari a 242 m³ (maggiore del volume di laminazione richiesto, e calcolato di seguito, pari a **211,15 m³**).

Si riporta di seguito il riepilogo dei volumi di invaso supplementari calcolati.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 49 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Volume supplementare del sottofondo delle vasche						
	numero vasche	spessore strato (m)	lunghezza vasca	larghezza vasca	Ipotesi 10% vuoti nello strato di ghiaia	Volume (m ³)
fondo in ghiaia drenante delle vasche di laminazione	4	0.5	10	2.5	0.10	5
Volume invasabile nel sistema di drenaggio delle acque meteoriche interno alla SSE						
	diam. / dimensioni (m)	area (m ²)	lungh./alt. (m)	volume (m ³)		
Collettore Nord	0.4x0.42	0.168	54	9		
Collettore Ovest	0.4x0.42	0.168	87.2	14.65		
pozzetto confluenza	1x1	1	1	1		
Condotta collegamento	0.302	0.072	1.45	0.10		
Condotta collegamento	0.384	0.116	1.24	0.14		
Totale volume				24.9		

La portata scaricata nelle vasche sarà pari a circa 170 l/s pari alla somma delle portate raccolte dal collettore nord e dal collettore ovest.

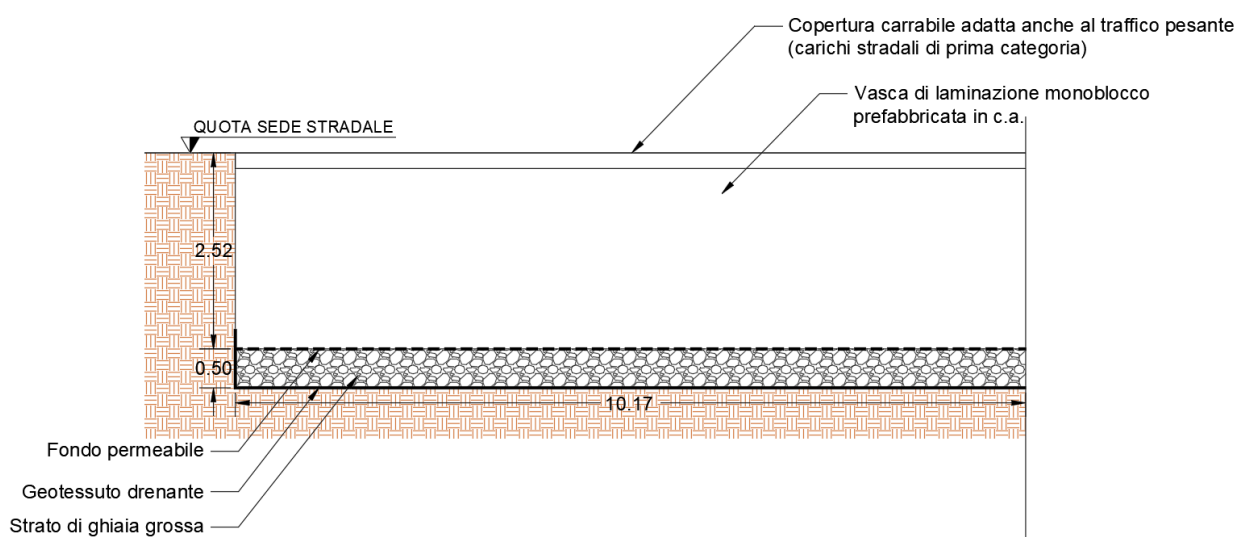



Figura 31 - Sezione tipologica della vasca di laminazione


Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 50 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

Il volume minimo d'invaso per l'area della sottostazione elettrica utente è stato calcolato tenendo in considerazione una superficie totale della SSE (superficie complessiva di invaso) pari a 4223 m².

Il calcolo del volume minimo di laminazione richiesto per l'invarianza idraulica dell'area della SSE è stato eseguito in accordo a quanto riportato dall'Art.20 del PSAI (Piano Stralcio per l'Assetto del Sistema Idraulico del Reno) approvato dalla Regione Emilia Romagna con DGR n.567/2003 ed s.m.i.: "la realizzazione di sistemi di raccolta dedicati alla laminazione con volumi pari ad almeno 500 m³ per ettaro di superficie trasformata ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto che non scolino, direttamente o indirettamente e considerando saturo d'acqua il terreno, nel sistema di smaltimento delle acque meteoriche; sono inoltre escluse le superfici dei sistemi di raccolta a cielo aperto". Il calcolo del volume di laminazione risulta come segue:

Superficie tot. della SSE utente	m2	4223
Volume minimo di laminazione richiesto	m3	211,15
n. vasche prefabb. di laminazione	n	4
Volume interno utile sole vasche	m3	212
Volume totale disponibile del intero sistema drenante	m3	242,00

Lo svuotamento delle vasche verrà effettuato tramite l'inserimento di un'elettropompa sommergibile, collegata ad una condotta forzata di lunghezza 177 m che percorrerà la viabilità in progetto della sottostazione e scaricherà le acque nello scolo Fossadone:

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 51 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

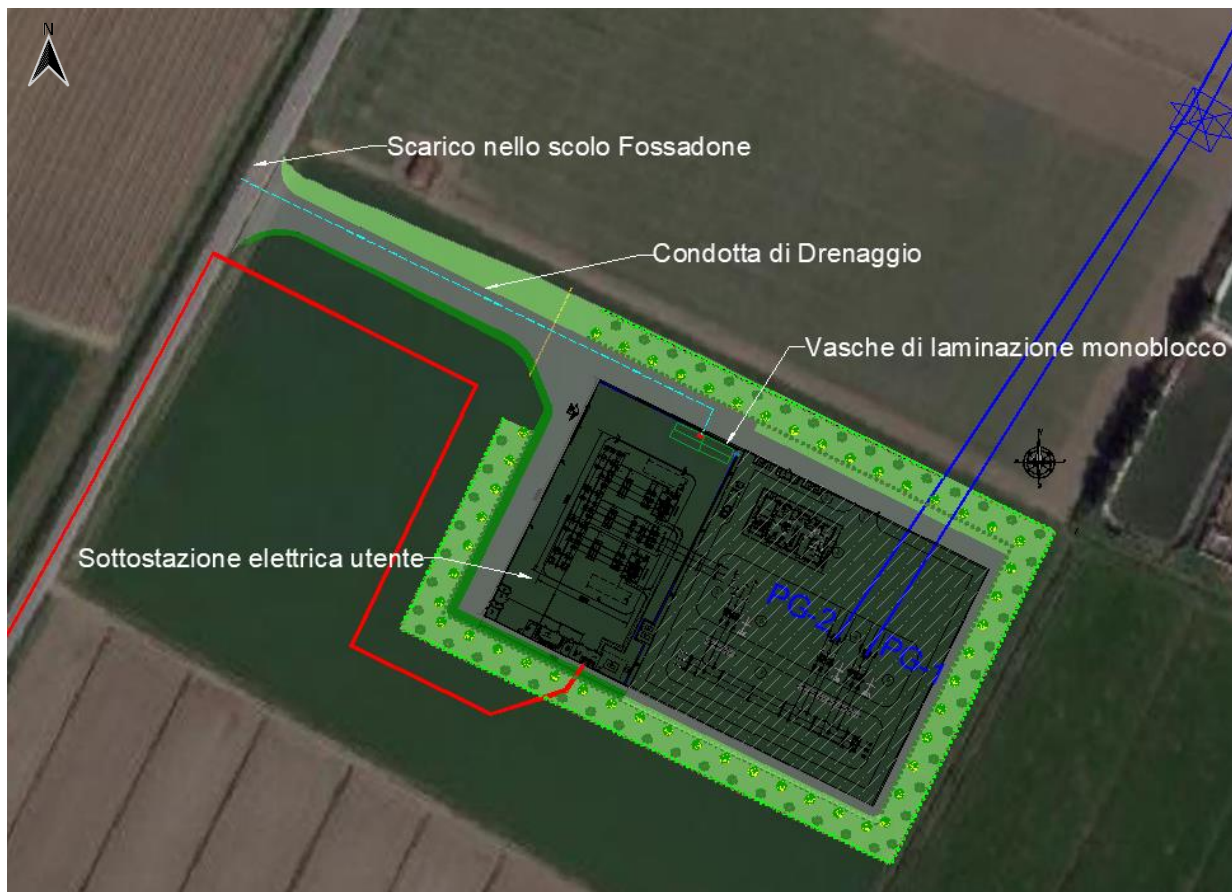



Figura 32 - Inquadramento generale del percorso della condotta di drenaggio su base satellitare

In accordo alle “Linee guida per la progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane per il controllo degli apporti nelle reti idrografiche di pianura” dell’Autorità di bacino del Reno e alle indicazioni fornite dal Consorzio di Bonifica Renana, il volume di laminazione della vasca verrà restituito al corpo idrico recettore nella misura di 10 l/s per ettaro che, nel caso specifico, si traduce in un portata massima scaricabile di 4,22 l/s.

Lo scarico avverrà mediante una condotta di diametro pari a 50 mm con idoneo sistema di pompaggio posizionato all'interno delle vasche di laminazione.

Per la trattazione dell'invarianza idraulica relativa alle opere della SE 132 kV RTN, si rimanda alla visione dello specifico elaborato di progetto doc. DGDR22001B2885278

La realizzazione del rilevato della sottostazione in progetto provocherà, a nord ovest della stessa, una zona di accumulo delle acque in caso di eventi piovosi. Di seguito si riporta un

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 52 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

inquadramento della zona in esame dopo aver simulato un evento di pioggia della durata di 3 ore con tempo di ritorno di 10 anni tramite il software HEC-RAS.

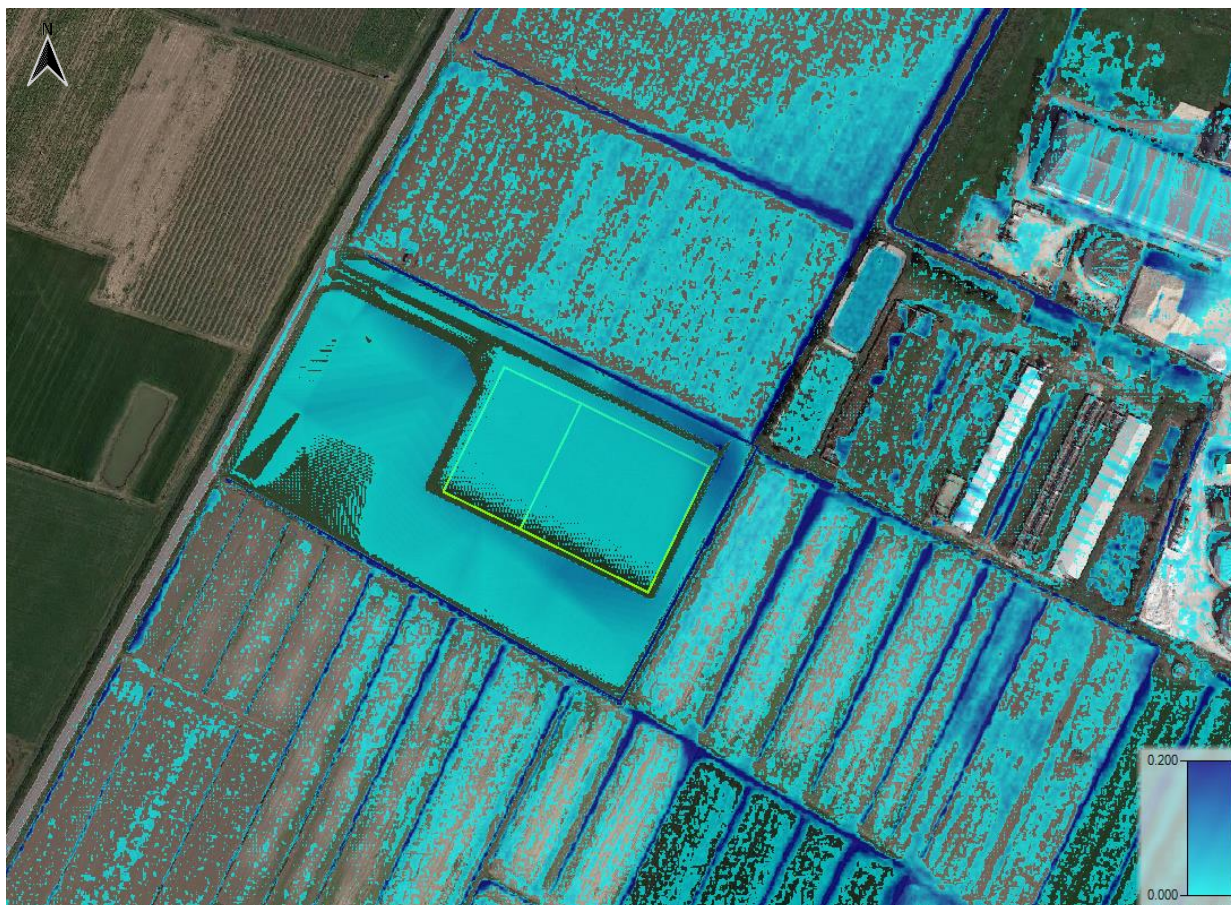



Figura 33 - Inquadramento dell'area della sottostazione utente e stazione elettrica (in verde) con evidenza del risultato della simulazione pluviometrica (l'altezza della lamina d'acqua sull'area della sottostazione è inferiore a 1 cm) (Misure espresse in metri)

Dall'immagine precedente si può notare l'accumulo d'acqua dovuto all'evento di pioggia nella parte nord ovest della sottostazione.

Le acque dovranno essere allontanate tramite una condotta di raccolta il cui dimensionamento seguirà il procedimento visto in precedenza per dimensionare i collettori della rete di drenaggio della sottostazione (Metodo razionale).

Il bacino di raccolta delle acque avrà una superficie di 15058 m² con una pendenza media del 5%.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 53 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Il calcolo del coefficiente di deflusso che compare nell'equazione del metodo razionale terrà conto dell'effettiva composizione dei suoli desumibile dalla consultazione della carta litologica del territorio.




Figura 34 - Delimitazione del sottobacino e individuazione dei tipi di suolo

L'influenza delle singole superfici S_i in funzione della specifica tipologia di suolo viene computata attraverso una media ponderata dei coefficienti di deflusso φ_i :

$$\bar{\varphi} = \sum \varphi_i S_i / S_{tot}$$

Il coefficiente di deflusso per le sabbie limose è pari a 0,2 mentre per le argille limose è pari a 0,5.

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 54 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Il coefficiente di deflusso totale sarà pari a 0,27.

Per quanto riguarda il tempo di corrivazione è stata usata la formula di Kirpich vista in precedenza, la quale ha dato come risultato $T_c = 3,12$ min.

Ottenuti i valori di questi parametri si è passato al calcolo della portata transitante nella condotta in progetto ottenendo un valore pari a $Q = 0,05$ m³/s.

Il dimensionamento viene effettuato confrontando il valore di portata proveniente dal calcolo del Metodo Razionale, con il valore di portata ricavato dall'equazione di continuità di Manning, considerando il materiale di finitura e le caratteristiche geometriche della sezione idraulica della condotta:

$$Q = A_m \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sqrt{i}$$

con R, pari al raggio idraulico, così definito:


$$R = \frac{A_m}{P_m}$$

- Q = portata in m³/s;
- A_m = area bagnata in m²;
- n = coefficiente di resistenza di Manning in (s / m^{1/3});
- i = pendenza longitudinale dei collettori.

Le dimensioni della condotta vengono scelti con un metodo iterativo, in modo da ottenere un grado di riempimento della sezione compresa tra il 40% e l'85%. Viene dunque ricercato il tirante idrico della sezione per il quale si verifica la portata nota.

In questo contesto si fa affidamento alla seguente espressione:

$$y(h) = A_m \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sqrt{i} - Q_p$$

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 55 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

Dove Q_p è la portata ricavata col metodo razionale.

Quello che si vuole ricercare è il tirante idrico h per il quale la funzione $y(h)$ è uguale a zero.

Di seguito si riportano le dimensioni delle sezioni che soddisfano la relazione sopra riportata e la velocità che si instaura nella condotta:

DIMENSIONI CONDOTTA		
Øint.	D [m]	A [m ²]
300	0.300	0.071

Am (mq)	Pm (m)	R	i	Ks	h/D	v [m/s]
0.035	0.47	0.075	0.01	78.5	0.50	1.41

La condotta in progetto sarà realizzata in calcestruzzo vibrocompresso e avrà una lunghezza di circa 35 m.

Per la rete di drenaggio pertinente l'area della SE RTN 132 kV, si rimanda alla visione dell'elaborato di progetto doc. DGDR22001B2885278.


11 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E SCELTE PROGETTUALI

La nuova SSE “sottostazione elettrica utente” verrà costruita nel comune di Minerbio (BO) (Foglio 11, particella 185), a ridosso della futura stazione elettrica (SE) RTN 132 kV di Terna.

La soluzione scelta, per la realizzazione della nuova SSE, è tale da garantire il rispetto delle distanze da linee elettriche esistenti, bordo strada e confini di proprietà.

La fase di realizzazione della Sottostazione elettrica 132/15 kV è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- Organizzazione logistica, delimitazione ed allestimento del cantiere;
- Preparazione del piano di posa e movimenti terra;
- Realizzazione delle fondazioni per le apparecchiature elettromeccaniche, della recinzione, dei fabbricati e delle vasche di laminazione;

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 56 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	


- Realizzazione del fabbricato di sottostazione, montaggio della recinzione e realizzazione dello strato di asfalto;
- Montaggi elettromeccanici delle apparecchiature elettriche e prolungamento sbarre;
- Posa dei cavi e realizzazione dei collegamenti;
- Montaggi dei servizi ausiliari e generali;
- Montaggi del SPCC (sistema di protezione, comando e controllo) e telecontrollo;
- Rimozione del cantiere.
- Messa a dimora delle specie arboree per mitigazione.

Per la realizzazione dei cavidotti MT e per gli scavi riferiti alla condotta di drenaggio delle acque piovane sono invece le seguenti fasi operative principali:

- Organizzazione logistica, delimitazione ed allestimento del cantiere;
- Pulizia generale;
- Individuazione delle interferenze;
- Rimozione dello strato di asfalto se necessario;
- Scavo per l'esecuzione del cavidotto;
- Posa dei corrugati, realizzazione degli attraversamenti dei corsi d'acqua;
- Ripristino viabilità
- Realizzazione viabilità d'accesso e posa condotta di drenaggio;
- Realizzazione delle opere elettriche;
- Rimozione del cantiere.

11.1 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE 132/15 kV

I lavori civili di preparazione consisteranno in uno sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano sopraelevato da +1,8m a +2,4 m rispetto alla quota attuale del terreno. L'intervento principale e, in ordine di esecuzione, primario per la realizzazione delle SSE sarà lo scavo dell'intera area per uno spessore di circa 0,5 m, in maniera da eliminare la porzione di terreno

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 57 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

con presenza degli apparati radicali della vegetazione e per questo non ritenuta idonea alla posa degli elementi strutturali di fondazione dei manufatti che andranno ad insistere sull'area. Il terreno di risulta sarà stoccato in aree idonee esterne al cantiere, che saranno definite nelle successive fasi progettuali, al fine di essere utilizzato come sottoprodotto ai sensi della normativa vigente. Si passerà quindi allo stendimento di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato ottenendo un piano di posa delle fondazioni delle varie opere.

Prima di procedere al completamento del piano di stazione, saranno predisposte le casseforme per la realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche, per la realizzazione delle fondazioni dell'edificio e della recinzione. Si procederà quindi alla posa delle armature e al getto di calcestruzzo. Successivamente saranno posizionati i cunicoli in calcestruzzo vibro compresso, i cavidotti BT e le opere di drenaggio.

La fase successiva prevede il rinterro dell'area con materiale misto stabilizzato di cava nelle zone non interessate dalle apparecchiature elettromeccaniche e dalla viabilità interna di stazione.


Il materiale di risulta dello scotico superficiale e degli scavi che riguardano le apparecchiature elettromeccaniche e le vasche di laminazione verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporanee, esterne al cantiere (da definire nella fase esecutiva), in attesa di conferimento alla destinazione finale ossia al riutilizzo come sottoprodotto.

11.1.1 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA DELLO STALLO DI PROGETTO

La sottostazione utente di trasformazione 132/15 kV sarà costituita dalla seguente componentistica:

- N.1 Stallo Linea;
- N.2 Stalli arrivo trasformatore elevatore (1 stallo trasformatore con funzione di riserva calda, come richiesto);
- N.1 sistema trifase monosbarra 132kV.

Si riporta un estratto della planimetria elettromeccanica da elaborato di progetto:

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 58 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

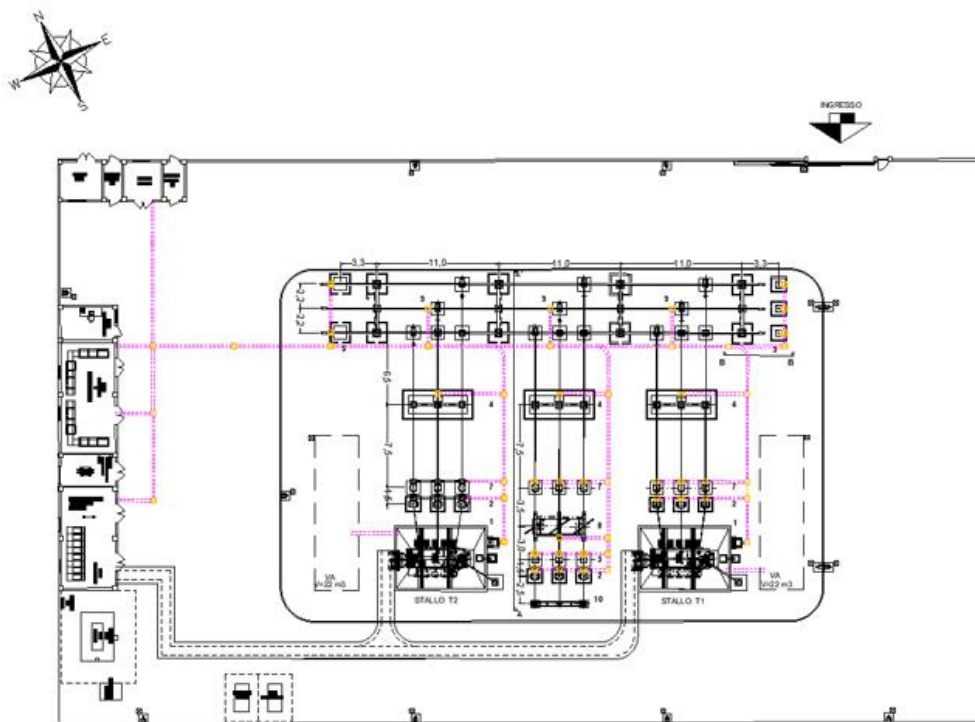



Figura 35 - Planimetria elettromeccanica Sottostazione Elettrica Utente 132/15 kV (Elaborato 016708DEEP21849_EXDE00_02)

Gli stalli trasformatore saranno composti da:

- N.1 sezionatore tripolare orizzontale 132kV;
- N.1 interruttore tripolare per reti a 132 kV;
- N.1 Trasformatore di corrente per reti a 132kV con sostegno, per misure e protezione;
- N.1 Scaricatore di sovratensione per reti a 132 kV con sostegno;
- N.1 Trasformatore elevatore 132/15kV 42/50MVA YNd11 vcc%=10%

Lo stallo linea a 132 kV sarà composto da:

- N.1 scaricatore di sovratensione per reti a 132 kV con sostegno per terminale cavo -aria
- N.1 sezionatore tripolare orizzontale 132 kV con lame di terra;
- N.1 interruttore tripolare per reti a 132 kV;
- N.1 trasformatore di corrente per reti a 132kV con sostegno, per misure e protezione;
- N.1 sezionatore tripolare orizzontale 132kV;

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 59 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	


Per i dettagli relativi alla disposizione elettromeccanica dello stallo di progetto si rimanda all'elaborato progettuale tecnico "016708DEEP21849" (*Planimetria e sezioni elettromeccaniche*).

11.1.2 SERVIZI AUSILIARI

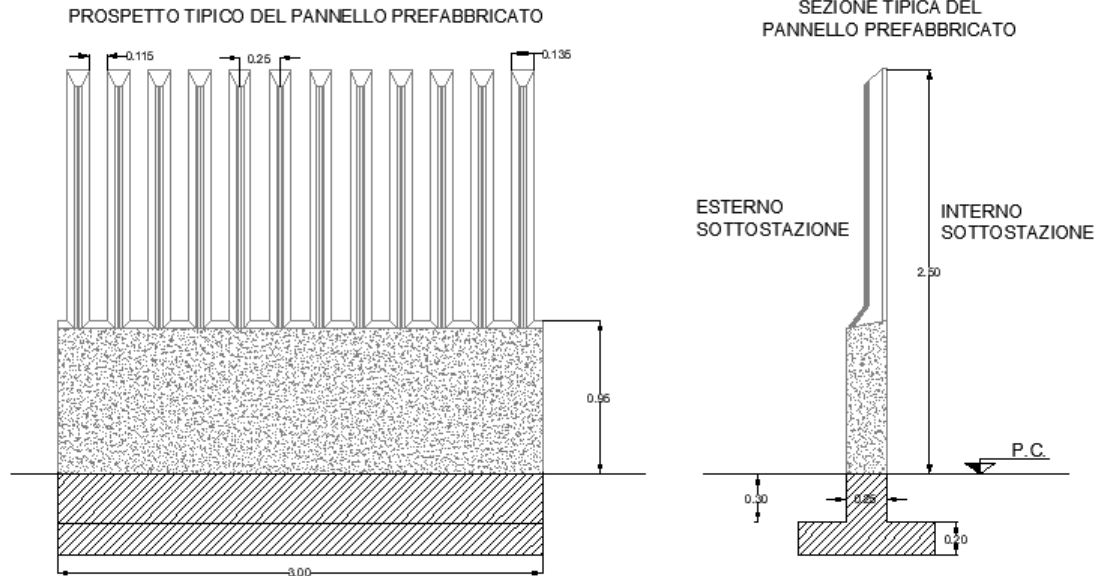
I servizi ausiliari di stazione saranno alimentati dal quadro MT posto nell'edificio di sottostazione, mediante riduzione della tensione tramite trasformatore 15/0.4 kV in resina da 100 kVA posto all'interno dell'edificio in locale dedicato.

11.1.3 RECINZIONE PERIMETRALE

Su 3 lati la recinzione perimetrale sarà realizzata con un muro prefabbricato in cemento armato vibrato di altezza pari a 1.5m e da elementi prefabbricati in cemento armato del tipo a pettine di altezza pari a 1m per un'altezza totale della recinzione pari a 2.5m. La distanza dell'anello perimetrale della rete di terra dalla recinzione è minimo 2 m. I cancelli di stazione sono in carpenteria metallica e verranno collegati al dispersore di terra a mezzo di due conduttori equipotenziale in rame nudo. Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato progettuale tecnico "016708DADQ34626_EXDE00A_01_Disegni tipologici della recinzione".

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 60 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

RECINZIONE PREFABBRICATA A PETTINE IN CEMENTO - SCALA 1:20



TIPOLOGICO CANCELLO CARRABILE SCORREVOLE CON PORTA PEDONALE (FUORI SCALA)

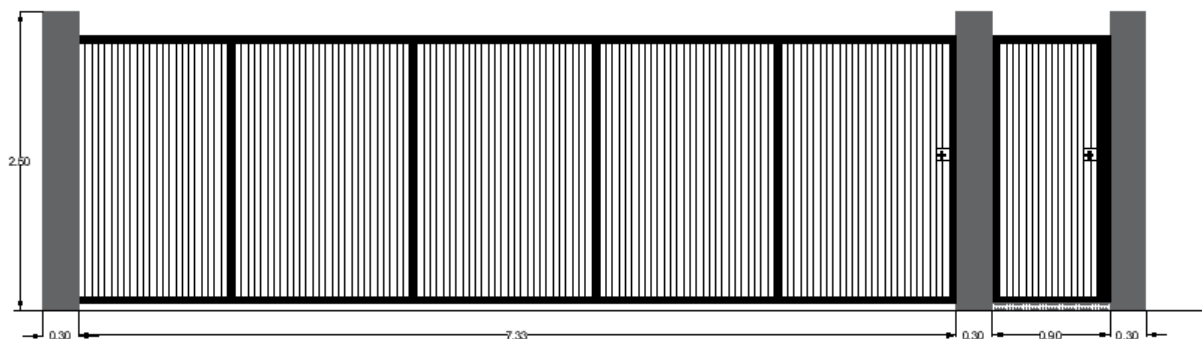



Figura 36: Tipologico recinzione perimetrale e cancello carrabile.

Il lato in comune con la Stazione Elettrica (SE) RTN 132 kV sarà realizzato con un pannello prefabbricato di altezza pari a 2,50 m (Elaborato Terna DGDR22001B2524469_00_recinzione).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 61 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

11.1.4 EDIFICIO DI SOTTOSTAZIONE

All'interno della nuova SSE verrà realizzato l'edificio di stazione (016708DADM34625" (Pianta e prospetti dell'edificio di sottostazione) , suddiviso in due corpi di fabbrica di altezza 3,10 m, che ospiterà:

- la sala Quadri MT;
- la sala quadri BT e monitoraggio;
- il locale trasformatore dei servizi ausiliari;
- la sala controllo;
- il locale misure AT;
- il locale misure MT;
- il locale utente;
- il locale di consegna dell'ente distributore (accessibile dall'esterno solo da quest'ultimo) e un locale per l'installazione di un quadro MT di ricezione dell'allaccio in accordo alla CEI 0-16.

La quota del marciapiede esterno e della pavimentazione interna prevista è a +0,10 m dalla quota 0.00 di riferimento impianto (pari alla quota assoluta del piano finita del rilevato 9.00 m s.l.m.). L'altezza dei locali è 2,80 m, mentre quella massima comprensiva della copertura è 3,50 m.

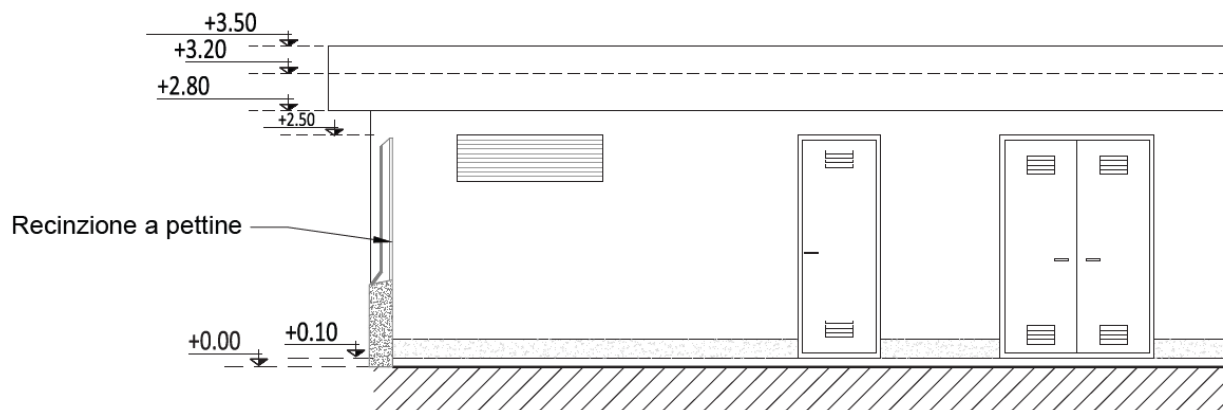



Figura 37 – Edificio di sottostazione, stralcio Doc. (016708DADM34625" (Pianta e prospetti dell'edificio di sottostazione)

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 62 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

L'edificio di stazione non comprende servizi igienici, pertanto non è previsto l'allaccio della SSE al pubblico acquedotto e la produzione di acque nere ad essi riconducibili.

11.1.5 CAVO MT

L'energia elettrica sarà convogliata dalla "SSE 132/15 kV" alla Centrale STOGIT mediante cavi interrati di media tensione, al fine di alimentare i carichi presenti in centrale.

Per tutti gli scenari previsti, le connessioni MT tra la Centrale e la Stazione Utente verranno raddoppiate in modo da assicurare ridondanza piena e affidabilità della connessione.

I conduttori saranno dimensionati singolarmente per una potenza pari a quella indicata nel preventivo di connessione cod. pratica 202001169, ossia 27MW.

Per i collegamenti MT è stato richiesto l'utilizzo del cavo in alluminio ARE4H5E 12/20(24) kV ed i risultati a seguire sono frutto dei calcoli preliminari effettuati. Su richiesta del cliente il dimensionamento è stato effettuato prevedendo un'ulteriore unità ELCO per una potenza totale di 40519 KVA. Inoltre, la caduta di tensione sul tratto MT risulta essere minore del 4%. La lunghezza di alcuni tratti risulta essere tale da richiedere il raddoppio delle fasi. In genere, maggiore è la lunghezza del cavidotto MT, maggiore risulta la caduta di tensione sulla linea e, quindi, per rimanere nei limiti, è stato necessario ipotizzare l'uso di cavi a sezione maggiore che sono dotati di caratteristiche elettriche migliori e garantiscono minori perdite e caduta di tensione.


Considerata la necessità di raddoppiare le fasi, si dispongono le terne su due file distanti 10cm.

11.1.6 REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica evitando, per quanto possibile, tracciati in aree agricole o terreni privati ove potrebbero essere svolte attività di escavazione senza il controllo della pubblica amministrazione e quindi potenzialmente a rischio per rotture accidentali del cavo. Nel caso in esame, il cavidotto si sviluppa principalmente su viabilità esistente, ad eccezione di un breve tratto finale, in arrivo alla cabina elettrica MT, che si sviluppa all'interno della centrale di compressione gas STOGIT.

Cavi MT interrati - 4 terne 4x(3x1x630mmq)

Per i tratti di cavidotto MT ubicati sulla strada asfaltata esistente si procederà alla scarifica dello strato di asfalto, e successivamente allo scavo fino alla quota di progetto di 1,61 m (fondo scavo).

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 63 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Il terreno scavato, ed il materiale di risulta per la demolizione dello strato di asfalto sarà conferito come rifiuto ad idoneo impianto autorizzato.

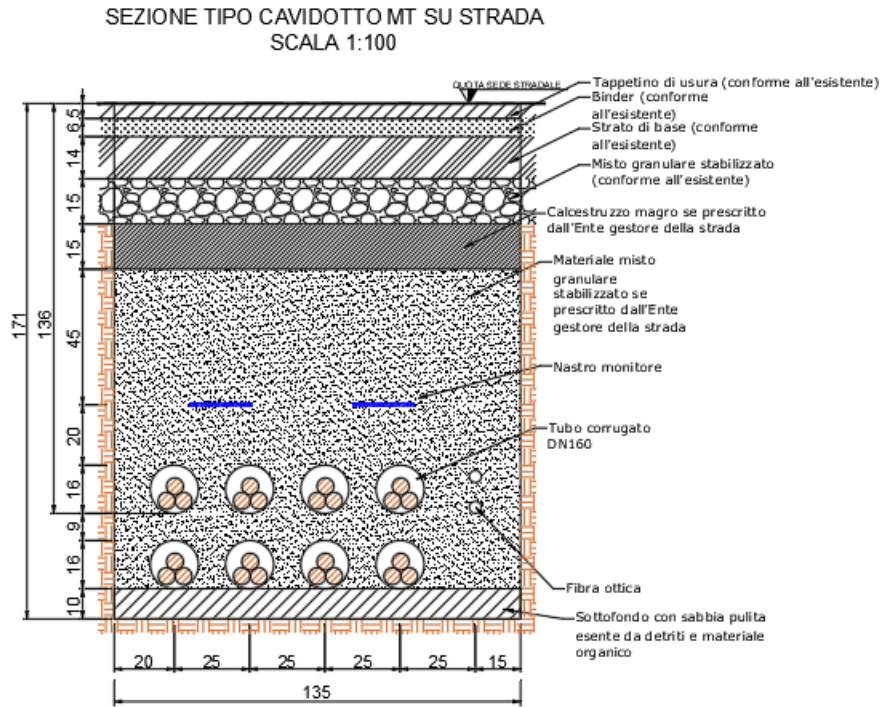


Figura 38.1 - Tipologico sezione cavidotto MT su strada

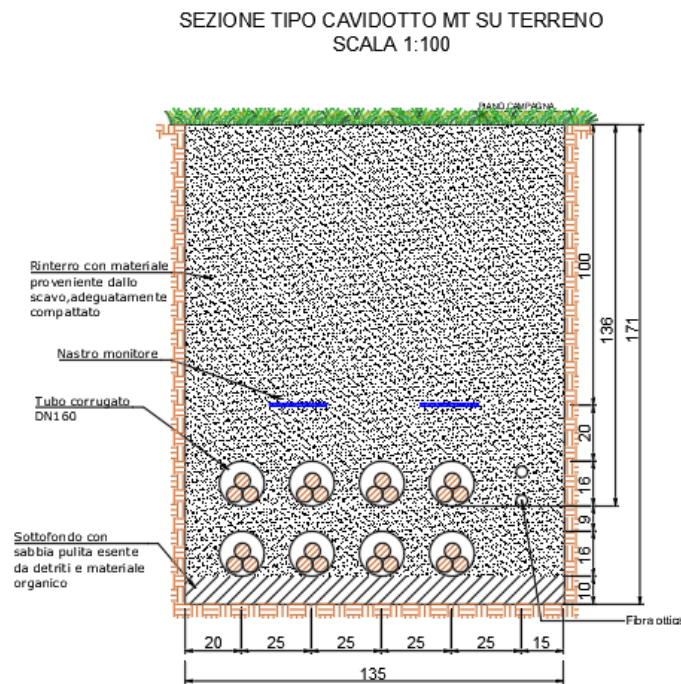



Figura 39 - Tipologico sezione cavidotto MT su terreno

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 64 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Per i tratti di cavidotto MT ubicati su terreno si procederà allo scavo fino alla quota di progetto di 1,61 m. Il terreno scavato sarà conferito come rifiuto ad idoneo impianto autorizzato.

Sono previsti cavi del tipo ARE4H5E 12/20kV ($U_{max}=24kV$) di sezione 630mm², in cui una singola terna è percorsa da una corrente totale di circa 390 A.

La modalità di posa sarà a trifoglio e la disposizione di fase RST, STR, TRS e RST.

Fiancheggiamento ponte - 4 terne 4x(3x1x630) mmg

L'attraversamento dell'interferenza idraulica verrà risolto posando i cavi su passerella in acciaio zincato, ancorata alla struttura ponte come mostra la seguente immagine:

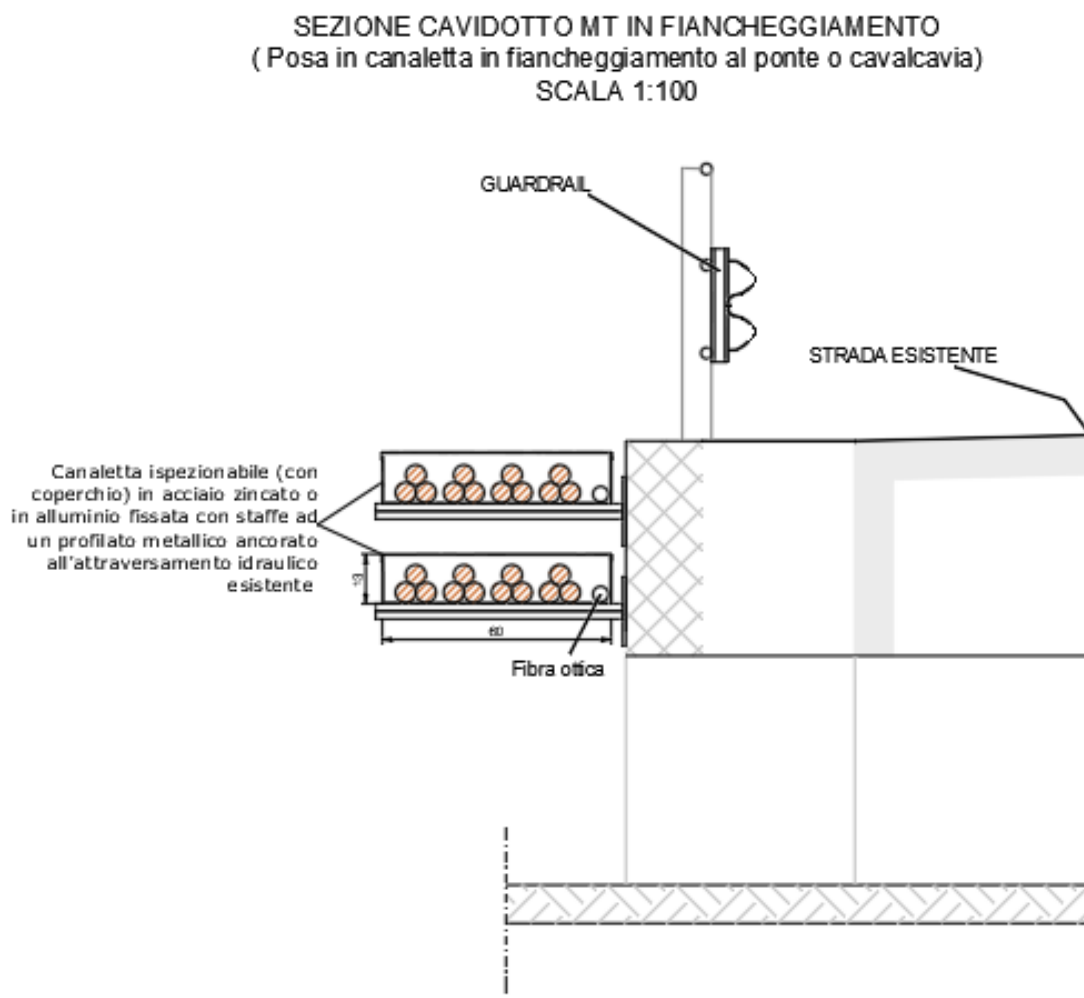



Figura 39. Tipologico sezione cavidotto MT in fiancheggiamento al ponte/cavalcavia

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 65 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Pozzetti di giunzione - 4 terne 4x(3x1x630) mmq

La giunzione dei cavi MT avverrà in appositi pozzetti in calcestruzzo come mostrato nel tipologico della sezione riportata nella seguente immagine:

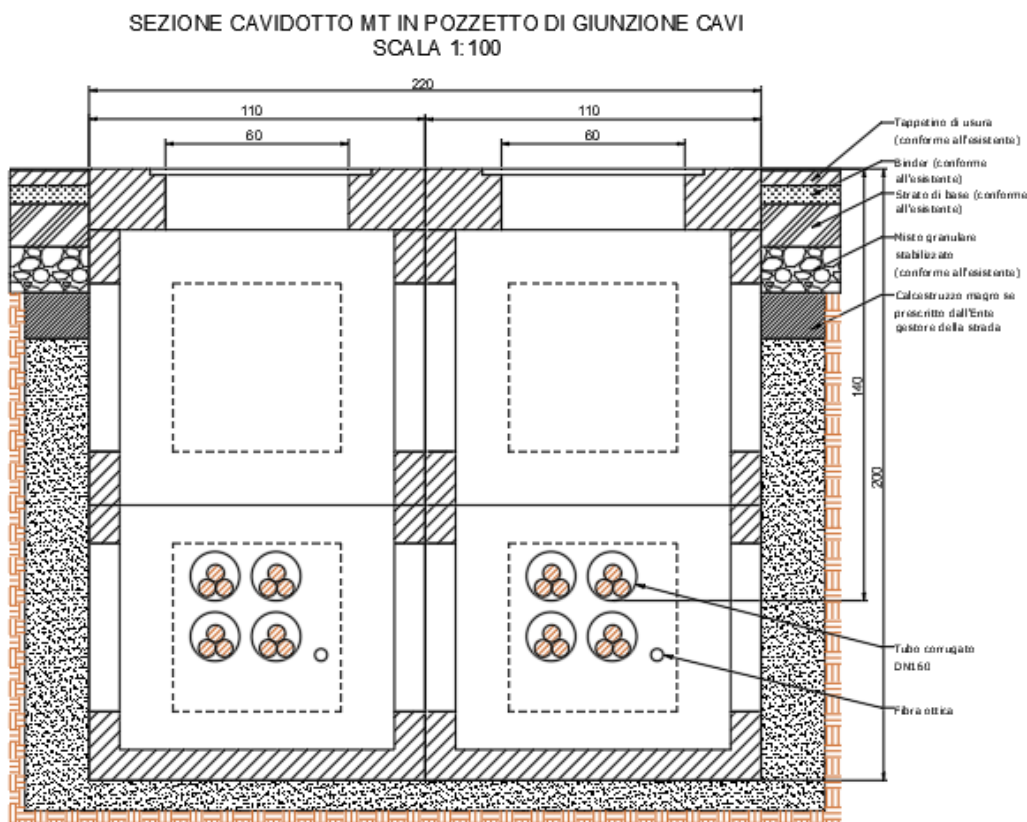



Figura 40. Tipologico sezione cavidotto MT in pozzetto di giunzione cavi

Le quattro terne di cavi attivi saranno suddivise in due pozzetti, ma la loro giunzione sarà realizzata circa alla stessa profondità di posa del cavo.

In condizioni normali gli scavi restano aperti fino alla posa completa di singole tratte che saranno definite nelle successive fasi progettuali; nel caso di interferenza con passi carrai, gli scavi vengono protetti con opportune piastre d'acciaio, che consentono il passaggio dei mezzi.

La posa dei cavi elettrici isolati dovrà avvenire secondo quanto specificato nella norma CEI 11-17.

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 66 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

Per la messa in posa interrata dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel seguente modo:


- Sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o sassi, si dovrà costruire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume vagliata e lavata o di cava vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovranno distendere i cavi;
- Lo scorrimento dei cavi avverrà attraverso tubi corrugati;
- Si dovrà apportare un riempimento con materiale vagliato;
- Nella disposizione del materiale arido di cui sopra, ad una profondità di almeno 20cm dell'estradosso superiore del cavidotto, verrà steso un nastro monitor;
- Il rinterro continuerà mediante l'utilizzo di materiale arido, fino al piano di campagna.

Nel caso di posa in cunicolo si adopererà una canaletta armata prefabbricata con sigillo di dimensioni adatte alla posa dei cavi. La sua predisposizione deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Nel caso di posa in canaletta con fiancheggiamento a ponte, si adopererà una canaletta in acciaio zincato con processo Sendzimir conforme a UNI EN 10327 a fondo cieco comprensiva di coperchio e adatta al fissaggio su traverse.

Al fine di segnalare il cavidotto, è posato un nastro monitor in PVC; si procede quindi con il riempimento della trincea. Nel caso in cui lo scavo insista sulla sede stradale, dopo il riempimento della trincea viene gettato in opera uno strato di calcestruzzo di circa 15 cm e ripristinato il manto di asfalto e il tappetino d'usura. In generale, il ripristino della sede stradale sarà eseguito in accordo con le prescrizioni tecniche operative dell'Ente gestore della strada.

In relazione alla rete degli elementi idrici, il nuovo cavidotto MT corre interrato al di sotto del manto stradale esistente per un tratto iniziale di circa 610 m, in parallelismo alla fascia di tutela dello scolo Fossadone. Successivamente, lungo lo sviluppo del suo percorso di circa 7 km fino alla Centrale Stogit, attraverserà in sequenza tre elementi idrici consortili: il canale Allacciante, lo scolo Zena Superiore e lo scolo Gotti e quattro fossi privati (v. figura 41). Per questi tratti di cavidotto è previsto il passaggio in fiancheggiamento ai ponti o agli scatolari esistenti mediante canalizzazione metallica ancorata alla struttura in calcestruzzo. Si prevede l'utilizzo di canalette in acciaio zincato di sezione indicativa pari a 300 mm x 150 mm. Il sistema di passerelle e canali ad incastro con coperchi incernierati saranno rispondenti alle norme CEI EN 50085-1 e CEI EN 50085-2-1.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 67 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

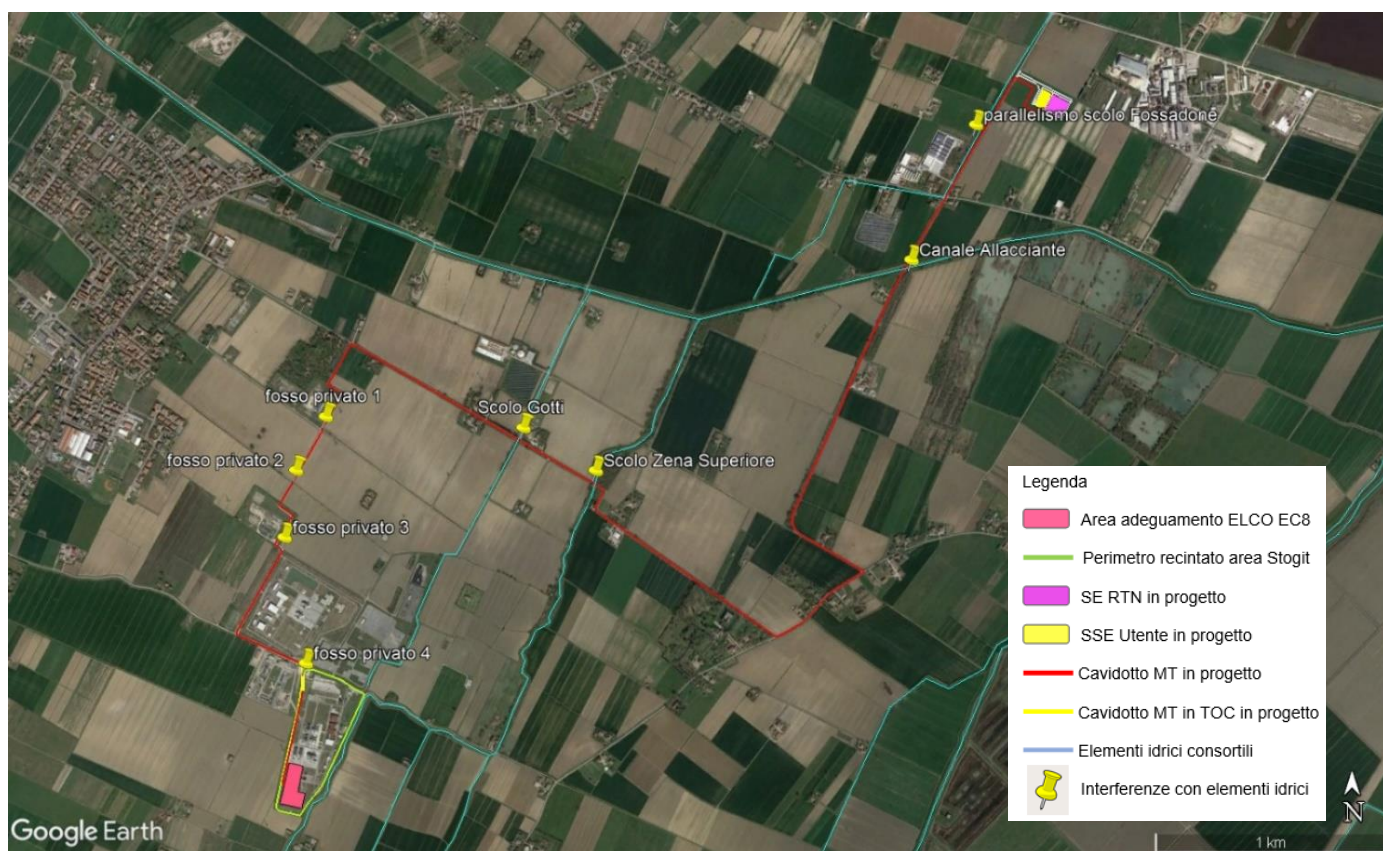



Figura 41- Inquadramento generale del layout di progetto e interferenze con gli elementi idrici

TOC - 4 terne 4x(3x1x630) mmq

La tecnica di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), permette il superamento e la posa delle tubazioni in condizioni dove sarebbe difficile se non impossibile intervenire con scavi a cielo aperto.

La tecnica T.O.C., supportata da precisi studi Geologici del sottosuolo (rimandati alla fase esecutiva), è molto utilizzata nei seguenti casi:

- 1 Superamento di alvei di fiumi;
- 2 Superamento di infrastrutture interferenti quali fognature e tubazioni idriche di grosse dimensioni, metanodotti, gasdotti;
- 3 Superamento di ferrovie;
- 4 Superamento di incroci e strade ad elevato traffico veicolare.

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 68 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	


Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante trivellazione controllata sono essenzialmente quattro:

1. Apertura buche di immersione e di emersione
2. esecuzione del foro pilota;
3. alesatura e pulizia del foro;
4. tiro e posa delle tubazioni.

L'esecuzione del foro pilota è la più delicata delle fasi di lavoro. La trivellazione avviene mediante l'inserimento nel terreno di una serie di aste flessibili rotanti, la prima delle quali collegata ad una testa di trivellazione orientabile. L'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri biodegradabili che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asporta il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza (immersione) sotto forma di fango.

Il controllo della testa di trivellazione, generalmente, avviene ad onde radio o via cavo per mezzo di una speciale sonda che, alloggiata all'interno della testa, è in grado di fornire in ogni istante dati multipli su profondità, inclinazione e direzione sul piano orizzontale. Di frequente utilizzo, in casi in cui non è possibile guidare la testa della trivella con uno dei metodi descritti precedentemente, si ricorre ad un sistema di guida denominato Para Track. Tale sistema consiste nel guidare la testa rotante tramite un segnale GPS di estrema precisione, permettendo così di ridurre ulteriormente eventuali deviazioni della trivellazione.

Una volta realizzato il foro pilota, la testa di trivellazione viene sostituita con particolari alesatori di diverso diametro che vengono trascinati a ritroso all'interno del foro, i quali, ruotando grazie al moto trasmesso dalle aste, esercitano un'azione fresante e rendono il foro del diametro richiesto, sempre coadiuvati dai getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro (generalmente il diametro dell'alesatura deve essere del 20- 30% più grande del tubo da posare).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 69 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

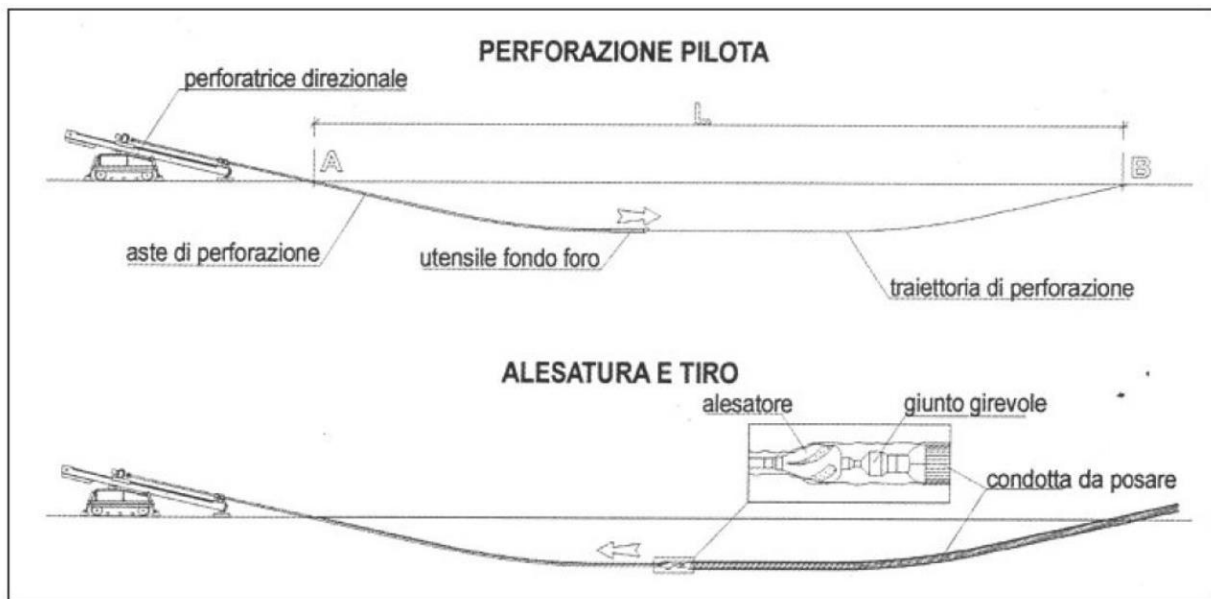


Figura 42- Fasi tipiche della realizzazione di una TOC

Terminata la fase di alesatura, viene agganciato il tubo o il fascio di tubi (PEAD) dietro l'alesatore stesso per mezzo di un giunto rotante (per evitare che il moto di rotazione sia trasmesso al tubo stesso) e viene trainato a ritroso fino al punto di partenza.


Per quanto riguarda la presente tipologia di lavorazione, sono necessarie delle specifiche aree di lavoro per il posizionamento della macchina per la realizzazione delle T.O.C.. Le aree di lavoro si riferiscono a:

1. Ingombro della trivella
2. Buca di immersione delle aste
3. Area di lavoro degli operatori
4. Buca di emersione delle aste
5. Area per la termosaldatura delle tubazioni PEAD

Le sezioni tipo dei cavidotti sono state riportate nelle figure precedenti (per i dettagli delle sezioni si rimanda all'elaborato progettuale tecnico "016708DEDS21852" (Schema di posa in opera cavidotti)).


11.1.7 CONDOTTA DI DRENAGGIO

La rete di drenaggio all'interno dell'area di stazione è stata dimensionata secondo la metodologia riportata al capitolo 10.

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 70 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

Al fine di consentire il corretto smaltimento delle acque piovane è stato previsto l'inserimento di 4 vasche di invarianza idraulica con fondo permeabile, posizionate sopra uno strato di materiale drenante (ghiaia grossa) che possa facilitare l'assorbimento dell'acqua nel terreno. Le vasche saranno dotate di elettropompa sommergibile con strumentazione di monitoraggio ed allarme che potrà entrare in funzione nel caso in cui il drenaggio verso il terreno non risulti efficace (eventi piovosi eccezionali). L'elettropompa sarà collegata ad una condotta forzata che percorrerà la strada di nuova viabilità per circa 175,65 m e che scaricherà le acque direttamente nello scolo Fossadone.

Le vasche di laminazione saranno ubicate all'interno dell'area destinata alla SSE, si precisa che essendo volumi completamente interrati e dotati di copertura carrabile (idonea anche al passaggio di mezzi pesanti) non comprometteranno la sicurezza dell'esercizio e la possibilità di mantenere l'elettrodotto per come specificato nel Codice di Rete di Terna, allegato A.3 "Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN", punto 8.1.4 "Aree Impegnate".

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 71 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

12 VALUTAZIONI INERENTI ALLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Di seguito si riportano gli strumenti normativi e i documenti tecnici a cui si è fatto riferimento per la progettazione e l'analisi di compatibilità idraulica delle opere, nei casi di interferenza con aree censite a pericolosità idraulica.

12.1 QUADRO NORMATIVO

12.1.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DI BOLOGNA

Il Piano territoriale di coordinamento provinciale della Provincia di Bologna (oggi Città Metropolitana di Bologna), di seguito denominato PTCP, è redatto secondo le disposizioni dell'art. 20 del D.Lgs. 267/2000, dell'art. 57 del D.Lgs. 112/1998 e dell'art. 26 della L.R. 20/2000. Il PTCP costituisce atto di programmazione generale e si ispira ai principi della responsabilità, della cooperazione e della sussidiarietà nei rapporti con lo Stato, la Regione e fra gli enti locali, e della concertazione con le forze sociali ed economiche.

Dal 26 maggio 2021, data di entrata in vigore del Piano Territoriale Metropolitan (PTM), è abrogato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) ad eccezione dei contenuti normativi e cartografici del medesimo PTCP che costituiscono pianificazione regionale e, in particolare, recepiscono i contenuti del Piano Territoriale Paesistico Regionale – PTPR - e del Piano di Tutela delle Acque – PTA. A tal fine sono allegati al PTM gli Allegati A e B, che ne formano parte integrante e sostanziale.


La discussione della cartografia di Piano ancora vigente è stata effettuata tramite consultazione del WebGis del PTM. Relativamente all'allegato A, "Norme e cartografie del PTCP costituenti Piano Regionale di Tutela delle Acque", le tematiche riportate in carta non interessano il sito di intervento

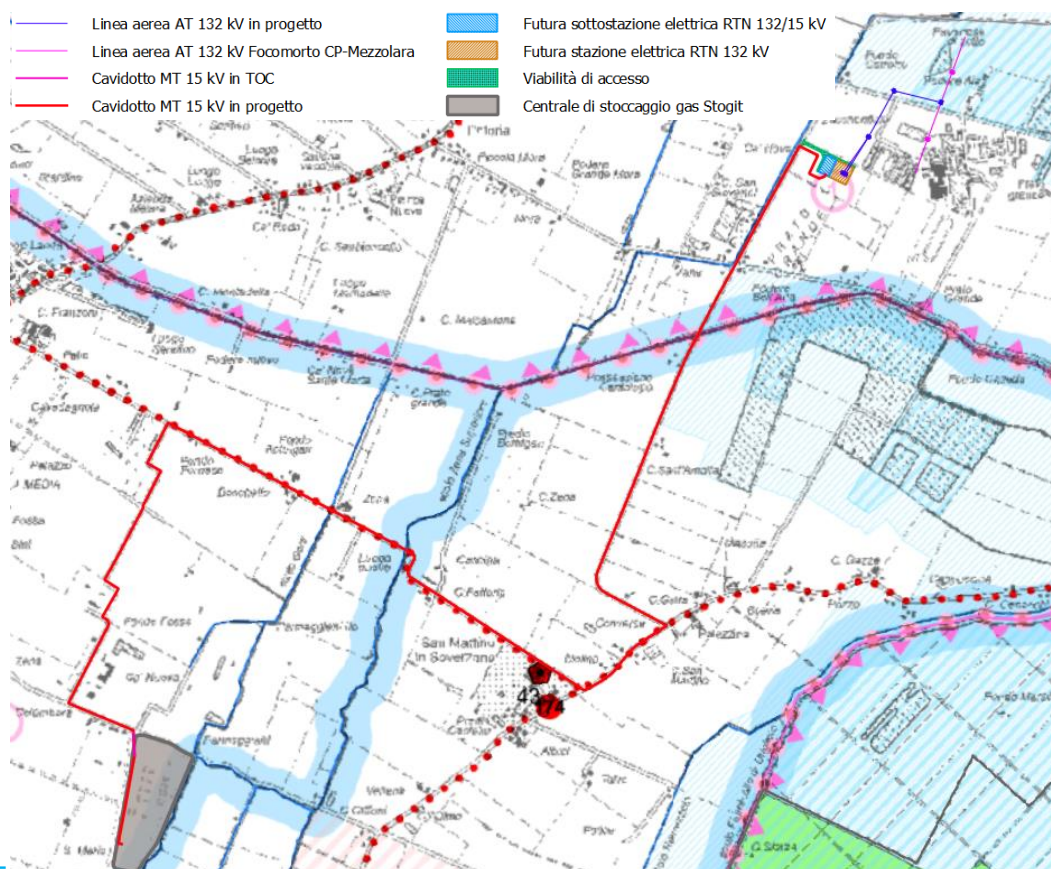
([https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmallegatoa/?c=\[1283893.6040544116,5562330.405640915\]&z=14.238545058872843&cookie=si](https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmallegatoa/?c=[1283893.6040544116,5562330.405640915]&z=14.238545058872843&cookie=si)).

Per quanto riguarda invece l'allegato B, "Norme e cartografie del PTCP costituenti pianificazione paesaggistica regionale", è possibile osservare in Figura 43, inquadramento del progetto in esame rispetto alla Tav. 1 "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storici-culturali", come il cavidotto MT interrato attraversa il reticolo idrografico (art. 4.2) e la relativa fascia di tutela fluviale (art. 4.3) mentre la linea AT in progetto, i tralicci AT in progetto, la futura

Logo e Denominazione Commerciale Committente	Identificativo documento Committente	Identificativo documento Progettista	Indice Rev.		Foglio di Fogli
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

sottostazione elettrica 132/15 kV e la futura stazione elettrica RTN 132 kV ricadono in un'area interessata da bonifiche storiche di pianura (art. 8.4).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 73 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	
















































<p>Sistema idrografico</p> <ul style="list-style-type: none">  Alvei attivi e invasi dei bacini idrici (art. 4.2)  Reticolo idrografico principale (art. 4.2)  Reticolo idrografico secondario (art. 4.2)  Reticolo idrografico minore (art. 4.2)  Canali di bonifica (art. 4.2)  Canale Emiliano - Romagna (art. 4.2)  Fasce di tutela fluviale (art. 4.3)  Fasce di tutela fluviale (art. 4.3): area interessata dal campo base TAV (utilizzabile per l'ampliamento o il trasferimento delle aziende già insediate nel comune di Pianoro secondo i criteri richiesti dal PTCP e fatte salve le verifiche previste dall'art.18 del PSA)  Fasce di pertinenza fluviale (art. 4.4)  Aree ad alta probabilità di inondazione (art. 4.5)  Aree di interventi idraulici strutturali (art. 4.6)  Aree di localizzazione di interventi idraulici strutturali (art. 4.6)  Aree di potenziale localizzazione di interventi idraulici strutturali (art. 4.6)  Aree a rischio di inondazione in caso di eventi di pioggia con tempo di ritorno di 200 anni (art. 4.11) <p>Sistema provinciale delle aree protette</p> <ul style="list-style-type: none">  PR Parchi regionali (art. 3.8)  PP Parchi attuati dalla Provincia di Bologna (art. 3.8)  RNO/RN Riserve naturali regionali (art. 3.8)  Aree di riequilibrio ecologico (art. 3.8) <p>Sistema Rete Natura 2000</p> <ul style="list-style-type: none">  Zone di Protezione Speciale (ZPS) (art. 3.7)  Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) (art. 3.7)  Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale (art. 3.7) 	<p>Altri sistemi zone ed elementi naturali e paesaggistici</p> <ul style="list-style-type: none">  Sistema collinare (artt. 3.2, 7.1 e 10.8)  Sistema di crinale (artt. 3.2 e 7.1)  Sistema delle aree forestali (art. 7.2)  Sistema delle aree forestali (art. 7.2): aree oggetto di rimboscimento  Zone di particolare interesse paesaggistico - ambientale (art. 7.3)  Zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura (art. 7.4)  zone di rispetto dei nodi ecologici  nodi ecologici complessi  Zone di tutela naturalistica (art. 7.5)  unita' di paesaggio <p>Risorse storiche e archeologiche</p> <ul style="list-style-type: none">  n. Complessi archeologici (art. 8.2a)  n. Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 8.2b)  n. Aree di concentrazione di materiali archeologici (art. 8.2c)  Zone di tutela della struttura centuriata (art. 8.2d1)  Zone di tutela di elementi della centuriazione (art. 8.2d2)  Fascia di rispetto archeologico della via Emilia (art. 8.2e)  Centri storici (art. 8.3)  Centri storici in relazione fra loro (art. 8.3)  Aree interessate da partecipanze e consorzi utili (art. 8.4)  Aree interessate da bonifiche storiche di pianura (art. 8.4)  Viabilità storica (prima individuazione) (art. 8.5)  Principali canali storici (art. 8.5)  Principali complessi architettonici storici non urbani (art. 8.5)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 43: Inquadramento del layout in progetto rispetto alla Tav. 1 "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storici-culturali" dell'Allegato B del PTM. Fonte: [https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmallegatob/?c=\[1283893.6040544116,5562330.405640915\]&z=14.238545058872843&cookie=si](https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmallegatob/?c=[1283893.6040544116,5562330.405640915]&z=14.238545058872843&cookie=si).

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 74 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

Relativamente all'attraversamento di un elemento del reticolo idrografico, e della relativa fascia di tutela fluviale, gli elementi idrici interferiti sono il Canale Allacciante Circondario, lo scolo Zena con relativa fascia di tutela fluviale e lo scolo Gotti, elementi idrici, categorizzati come "minuti", facenti parte del Consorzio della bonifica Renana. Da consultazione del database on line che presenta gli elenchi dei corsi d'acqua rientranti nelle acque pubbliche della Regione (<https://wwwservizi.regione.emilia-romagna.it/territorio/corsiacquapubblici/>), emerge che i corsi d'acqua interferiti non risultano compresi nell'elenco. L'interferenza con tale elemento idrico e la relativa fascia di tutela, non essendo esso tutelato paesaggisticamente, non è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.


Ai sensi dell'art 4.2, c. 3, delle norme di piano, "*negli alvei non è ammissibile qualunque attività che possa comportare un apprezzabile rischio idraulico per le persone e le cose o rischio di inquinamento delle acque o di fenomeni franosi.*"

Dato che l'attraversamento dei corsi d'acqua avverrà in canaletta, in ancoraggio al manufatto esistente in corrispondenza di un attraversamento stradale, la realizzazione dell'opera accessoria in soprasuolo non andrà compromettere l'attuale stato di fatto, se non da un punto di vista prettamente visivo e percettivo.

Non comportando quindi rischio idraulico per le persone, né rischio di inquinamento delle acque o di fenomeni franosi, l'intervento in progetto risulta non in contrasto con le norme di piano.

Per quanto riguarda le fasce di tutela fluviale, queste sono definite in relazione a connotati paesaggistici, ecologici e idrogeologici; comprendono le aree significative ai fini della tutela e valorizzazione dell'ambiente fluviale dal punto di vista vegetazionale e paesaggistico (art. 4.3, c. 1). Come osservato precedentemente, i canali interferiti non sono oggetto di tutela paesaggistica. Dato che l'interferenza con la fascia di tutela si realizza solamente con il cavidotto MT, in corrispondenza della viabilità esistente, essendo il cavidotto da realizzare tramite posa interrata su strada e in ancoraggio al manufatto esistente in corrispondenza dell'attraversamento fluviale, non sono prevedibili impatti tali da compromettere i connotati ecologici e idrogeologici dell'attuale stato di fatto.

L'intervento in progetto risulta quindi non in contrasto con le norme di piano.

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 75 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

La linea AT in progetto, i tralicci AT in progetto, la futura sottostazione elettrica 132/15 kV e la futura stazione elettrica RTN 132 kV ricadono in un'area interessata da bonifiche storiche di pianura. Tali aree sono disciplinate dall'art. 8.4, in particolare al c. 3, *Disciplina di tutela*, si riporta quanto segue:


"Il PSC disciplina le aree di cui al primo punto nel rispetto dei seguenti indirizzi:

- *tali aree fanno parte di norma del territorio rurale, salvo che per le porzioni già urbanizzate o destinate ad essere urbanizzate;*
- *va evitata qualsiasi alterazione delle caratteristiche essenziali degli elementi dell'organizzazione territoriale; qualsiasi intervento di realizzazione di infrastrutture viarie, canalizie e tecnologiche di rilevanza non meramente locale deve essere previsto in strumenti di pianificazione e/o programmazione provinciali, regionali o nazionali, e deve essere complessivamente coerente con la predetta organizzazione territoriale;*
- *gli interventi di nuova edificazione devono essere coerenti con l'organizzazione territoriale e di norma costituire unità accorpate urbanisticamente e paesaggisticamente con l'edificazione preesistente.*
- *in merito alla localizzazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, si rimanda a quanto specificamente indicato nelle delibere regionali n. 28 del 06/12/2010, n. 46/2011 e n. 51 del 26/07/2011."*

Come già discusso nel paragrafo 11.1.6., si ribadisce che, relativamente all'intervento in progetto:

- il cavidotto MT verrà realizzato tramite posa interrata su strada esistente, la sua realizzazione non andrà ad alterare alcuna delle caratteristiche peculiari del sito di intervento;
- la linea aerea AT in progetto sarà realizzata in prossimità della linea AT 132 kV Focomorto CP-Mezzolara esistente, in coerenza quindi all'attuale assetto infrastrutturale del sito di intervento;
- la Futura Sottostazione Elettrica 132/15 kV e la Futura Stazione Elettrica RTN 132 kV saranno realizzate in prossimità di un polo industriale esistente, l'Area Produttiva Prato Grande, in coerenza all'attuale assetto strutturale del sito di intervento.

L'intervento in progetto risulta quindi non in contrasto con quanto disposto nelle norme di attuazione di Piano.

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 76 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

12.1.2 PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA


Il Piano Territoriale Metropolitan è uno strumento nuovo che raccoglie l'eredità del PTCP e disegna gli scenari di sviluppo della Città Metropolitana di Bologna. L'obiettivo del PTM è un territorio sostenibile e resiliente, attrattivo, in cui la tutela dell'ambiente, la bellezza dei luoghi urbani e naturali, il lavoro e l'innovazione possono trovare una sintesi unitaria e propulsiva.

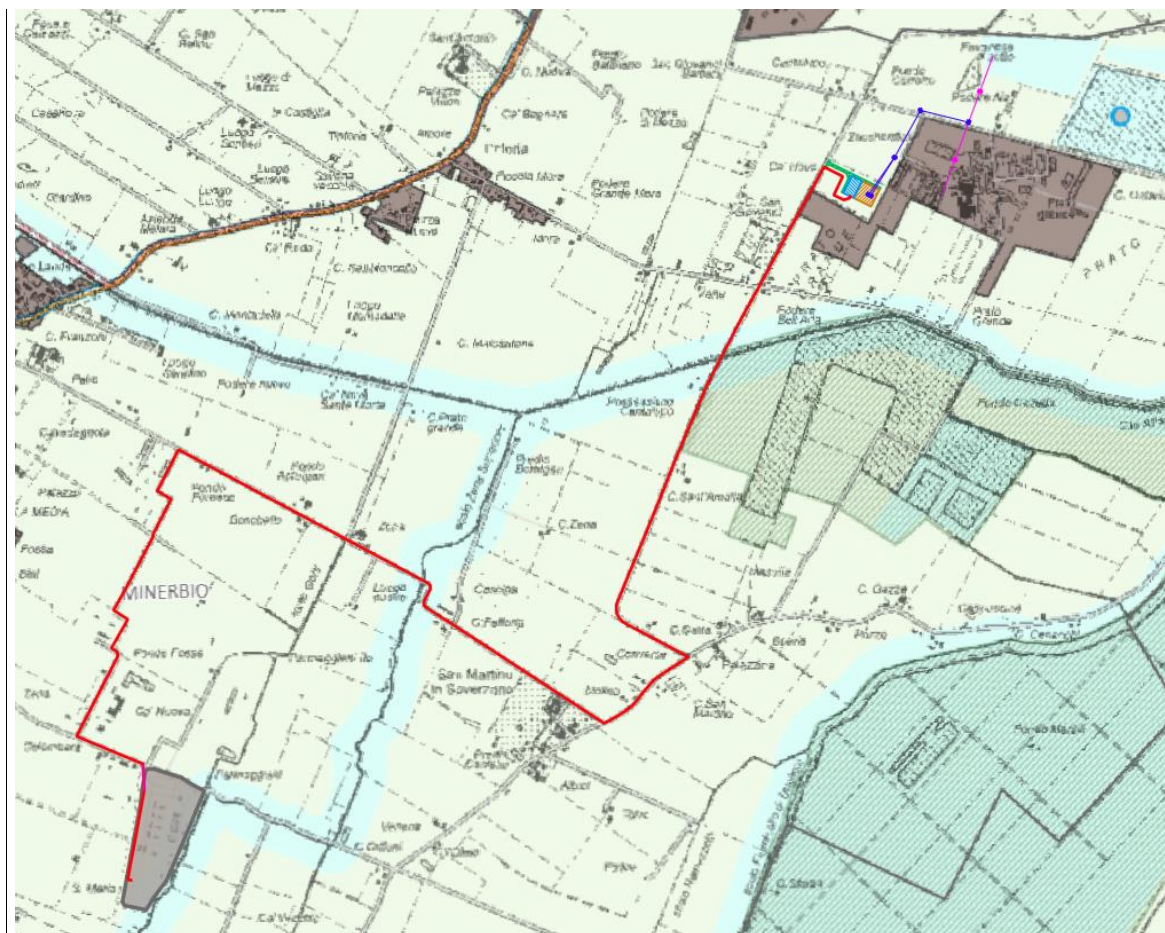
Il vigente Piano Territoriale Metropolitan della città metropolitana di Bologna risulta approvato, ai sensi dell'art. 46, comma 6 L.R. 24/2017, con Del. del Consiglio Metropolitan n. 16 del 12/05/2021.

La cartografia di Piano, disponibile alla consultazione anche tramite WebGis, consta delle seguenti tavole:

- Tavola 1 - Carta della struttura;
- Tavola 2 - Carta degli ecosistemi;
- Tavola 3 - Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti;
- Tavola 4 - Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali;
- Tavola 5 - Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo.




Di seguito si riporta l'inquadramento dell'impianto in progetto rispetto alle tavole con trattazione delle tematiche di interesse alla relazione presente.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 77 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	



Presenza dei servizi e giudizio di accessibilità






Presenza dei servizi

-  Presenza dei servizi minimi
-  Presenza dei servizi di base
-  Presenza dei servizi specialistici

Giudizio di accessibilità

- b** Accessibilità buona
- m** Accessibilità media
- s** Accessibilità sufficiente

Ecosistemi

-  Aree agricole della Pianura delle Bonifiche
-  Aree agricole della Pianura Alluvionale
-  Aree agricole di particolare interesse naturalistico e paesagg. della pianura bonifiche
-  Aree agricole di particolare interesse naturalistico e paesagg. della pianura alluvionale
-  Ecosistema delle acque correnti di Pianura



Aree protette







Centri abitati e altre aree comprese nel territorio urbanizzato



Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale

-  Tratti esistenti e finanziati
-  Interventi di nuova realizzazione e riqualificazione

-  Linea aerea AT 132 kV in progetto
-  Linea aerea AT 132 kV Focomorto CP-Mezzolara
-  Cavidotto MT 15 kV in TOC
-  Cavidotto MT 15 kV in progetto






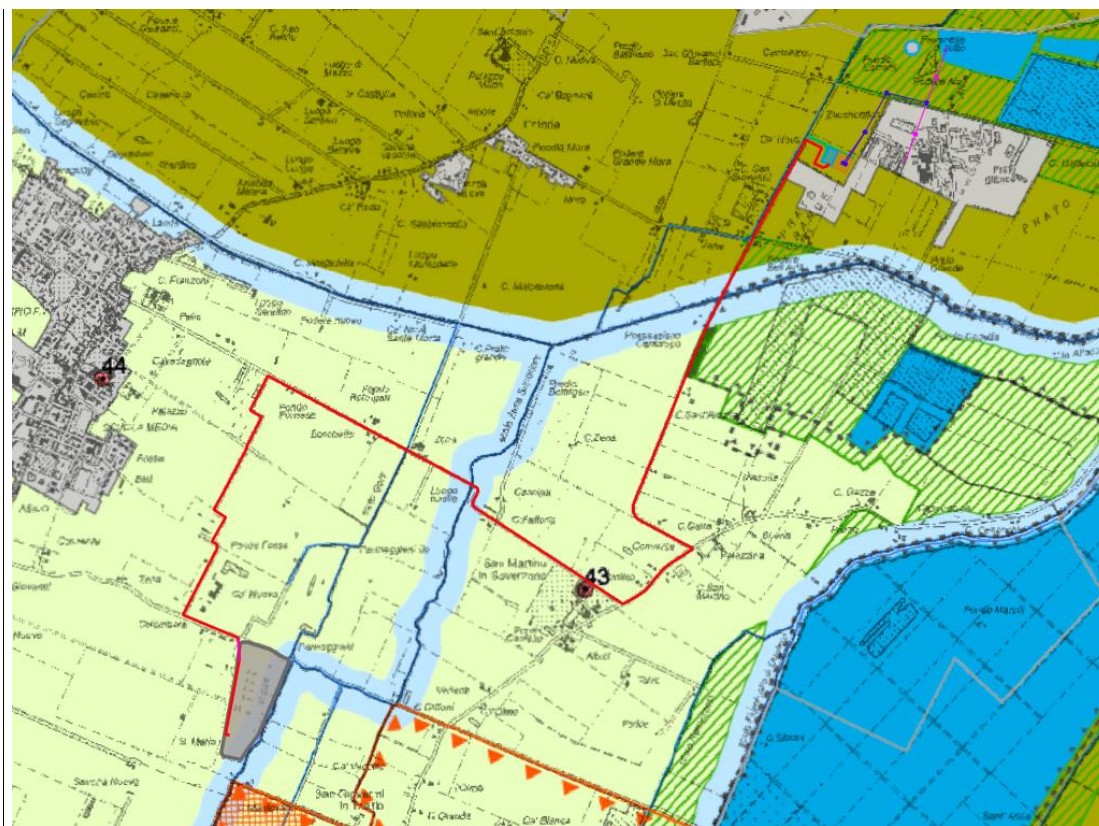




-  Futura sottostazione elettrica RTN 132/15 kV
-  Futura stazione elettrica RTN 132 kV
-  Viabilità di accesso
-  Centrale di stoccaggio gas Stogit

Figura 44: Inquadramento del layout di impianto rispetto alla Carta della struttura, Tav. 1 del PTM. Fonte: <https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmtav1/>.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 78 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	



Ecosistemi Agricoli

-  Aree agricole della Pianura Alluvionale
-  Aree agricole di particolare interesse naturalistico e paesagg. della pianura alluvionale
-  Aree agricole della Pianura delle Bonifiche
-  Aree agricole di particolare interesse naturalistico e paesagg. della pianura bonifiche





Ecosistemi Forestale, Arbustivo e Calanchivo

-  Ecosistema Forestale

Perimetro delle aree protette e Siti Rete Natura 2000



Reticolo idrografico





-  Reticolo idrografico principale
-  Reticolo idrografico secondario
-  Reticolo idrografico minore
-  Canali di bonifica

Zone Umide



Fasce perfluviali

-  Fasce perfluviali di pianura

-  Linea aerea AT 132 kV in progetto
-  Linea aerea AT 132 kV Focomorto CP-Mezzolara
-  Cavidotto MT 15 kV in TOC
-  Cavidotto MT 15 kV in progetto

Principali complessi architettonici storici non urbani



Zone di tutela della centuriazione



- Zone di tutela di elementi della centuriazione

Complessi e aree di rilevanza archeologica



- Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica

Territorio Urbanizzato prima individuazione








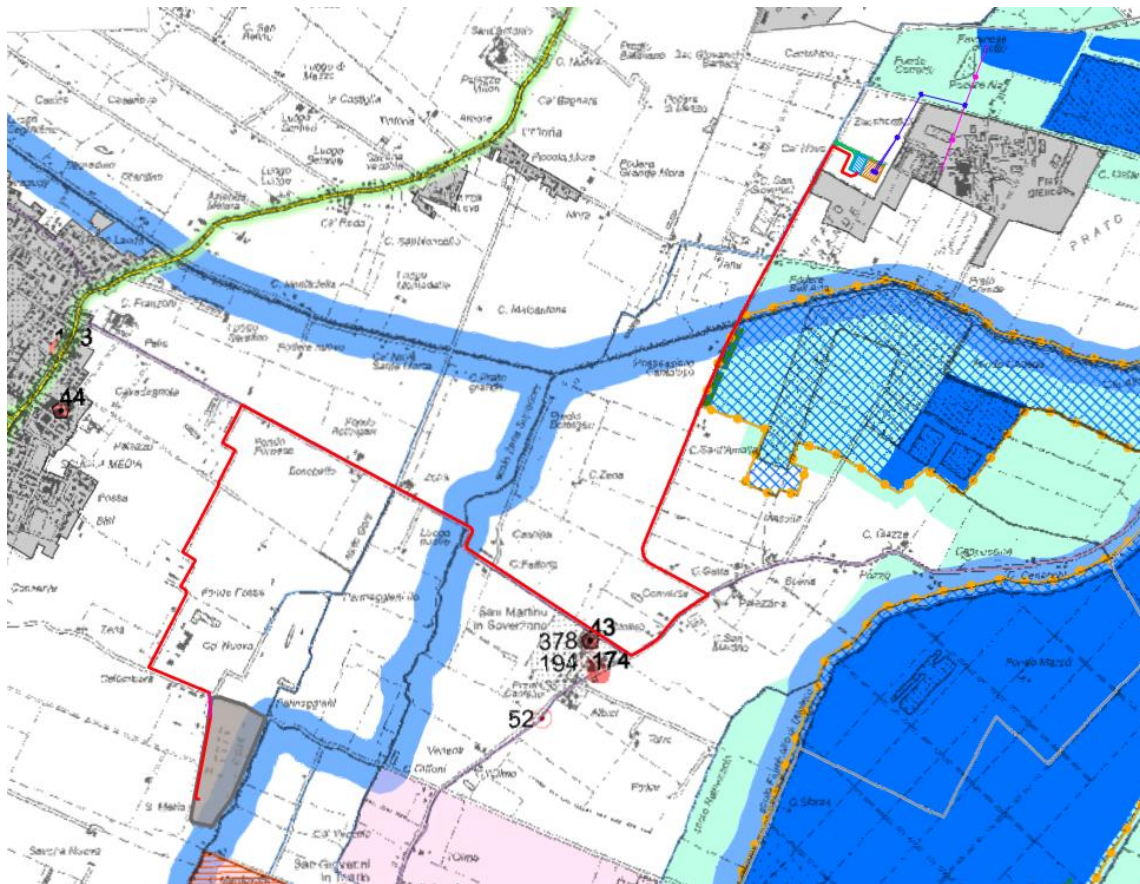
-  Futura sottostazione elettrica RTN 132/15 kV
-  Futura stazione elettrica RTN 132 kV
-  Viabilità di accesso
-  Centrale di stoccaggio gas Stogit

Figura 45: Inquadramento del layout di impianto rispetto alla Carta degli ecosistemi, Tav. 2 del PTM. Fonte: [https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmtav2/?c=\[1285569.9333344777,5562756.197855024\]&z=13.821793559563648&cookie=si](https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmtav2/?c=[1285569.9333344777,5562756.197855024]&z=13.821793559563648&cookie=si).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 79 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	































- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">  Ciclabili di pianura supporto alla connettività ecologica  Principali complessi architettonici storici non urbani  Beni MIBACT non urbani tutelati da declar o provv  Viabilità storica  Area della struttura centuriata elementi della centuriazione  Ecosistema urbano  Sistema forestale | <ul style="list-style-type: none">  Aree di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura  Pianura: Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale  TAV5 Aree protette della Pianura  TAV5 Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale  Corridoi ecologici multifunzionali dei corsi d'acqua  TAV5 Fasce periferuali  TAV5 Reticolo idrografico  Reticolo idrografico principale  Reticolo idrografico secondario  Reticolo idrografico minore  Canali di bonifica  Zone Umide |
| <ul style="list-style-type: none">  Linea aerea AT 132 kV in progetto  Linea aerea AT 132 kV Focomorto CP-Mezzolara  Cavidotto MT 15 kV in TOC  Cavidotto MT 15 kV in progetto | <ul style="list-style-type: none">  Futura sottostazione elettrica RTN 132/15 kV  Futura stazione elettrica RTN 132 kV  Viabilità di accesso  Centrale di stoccaggio gas Stogit |

Figura 46: Inquadramento del layout di impianto rispetto alla Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo, Tav. 5 del PTM.

Fonte: [https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmtav5/?c=\[1288218.678053132,5560315.1099603465\]&z=12.594101007037164&cookie=si](https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmtav5/?c=[1288218.678053132,5560315.1099603465]&z=12.594101007037164&cookie=si).

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 80 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Come è possibile osservare in Figura 44, in Figura 45 e nuovamente in Figura 46, l'impianto in progetto ricade nell'ecosistema agricolo della pianura, costituito dai territori della pianura alluvionale e della pianura delle bonifiche, aree agricole, storicamente e attualmente, alla base di una forte economia agricola che ha profondamente caratterizzato l'infrastrutturazione edilizia e alla quale si è rapportata l'infrastrutturazione idraulica, in un processo continuo di artificializzazione del reticolo.


Le disposizioni inerenti alle nuove urbanizzazioni nelle aree agricole e in quelle di particolare interesse naturalistico e paesaggistico, prima della pianura alluvionale e poi delle bonifiche, sono riportate, rispettivamente, ai commi 2 e 9 dell'art. 18 delle norme del PTM, di seguito riportati:

“2. (P) Nel rispetto delle previsioni di cui agli artt. 7.4, 7.5 e 8.2 delle norme del PTCP allegati al PTM in quanto costituenti pianificazione regionale e, in particolare, recepimento e integrazione, rispettivamente, degli articoli 25 e 31 delle norme del PTPR, e di quanto stabilito al precedente comma 1, le nuove urbanizzazioni di cui al successivo art. 50 delle presenti norme del PTM non sono ammesse nelle aree agricole rientranti:

- a) nelle aree protette e nei siti della Rete Natura 2000 e nelle zone di tutela naturalistica non incluse nelle aree soprarichiamate e nelle zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura;*
- b) nelle aree di valore archeologico, quali i Complessi archeologici e le Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica, o di valore storico, quali le zone di tutela della struttura centuriata, i Complessi architettonici storici non urbani e le relative aree di pertinenza.*

9. (P) Fermo restando quanto previsto dagli artt. 7.4, 7.5 e 8.4 delle norme del PTCP allegati al PTM in quanto costituenti pianificazione regionale e, in particolare, recepimento e integrazione delle norme del PTPR e di quanto stabilito al precedente comma 1, le nuove urbanizzazioni di cui al successivo art. 50 delle presenti norme del PTM non sono ammesse nelle aree agricole rientranti:

- a) nelle aree protette e nelle zone di tutela naturalistica non incluse nelle aree protette;*
- b) nelle zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura, in quanto tali aree svolgono funzioni di interesse pubblico per l'incremento della biodiversità in pianura;*

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 81 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

Come detto, l'impianto in progetto è richiesto per l'alimentazione di un nuovo compressore elettrico che la società STOGIT S.p.A. ha in programma di installare nella centrale di compressione gas di Minerbio. Tale centrale e le relative opere connesse, tra cui l'impianto in progetto, *rivestono carattere di interesse strategico e costituiscono una priorità a carattere nazionale e sono di pubblica utilità, nonché indifferibili e urgenti ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n.327 (art. 37, c. 1, lgs 133/2014).*


Si precisa inoltre che verrà evitata qualsiasi alterazione delle caratteristiche essenziali degli elementi dell'organizzazione territoriale. Non è prevista alcuna alterazione di elementi naturali e/o di interesse naturalistico e nessuna alterazione dei caratteri paesaggistici dei luoghi, in quanto l'area oggetto di intervento, sia per la presenza di una linea già esistente, alla quale si collegherà l'elettrodotto aereo in progetto con un traliccio sotto linea, sia per la presenza di un'estesa struttura industriale già presente e in funzione, risulta già fortemente antropizzata a livello infrastrutturale ed industriale.

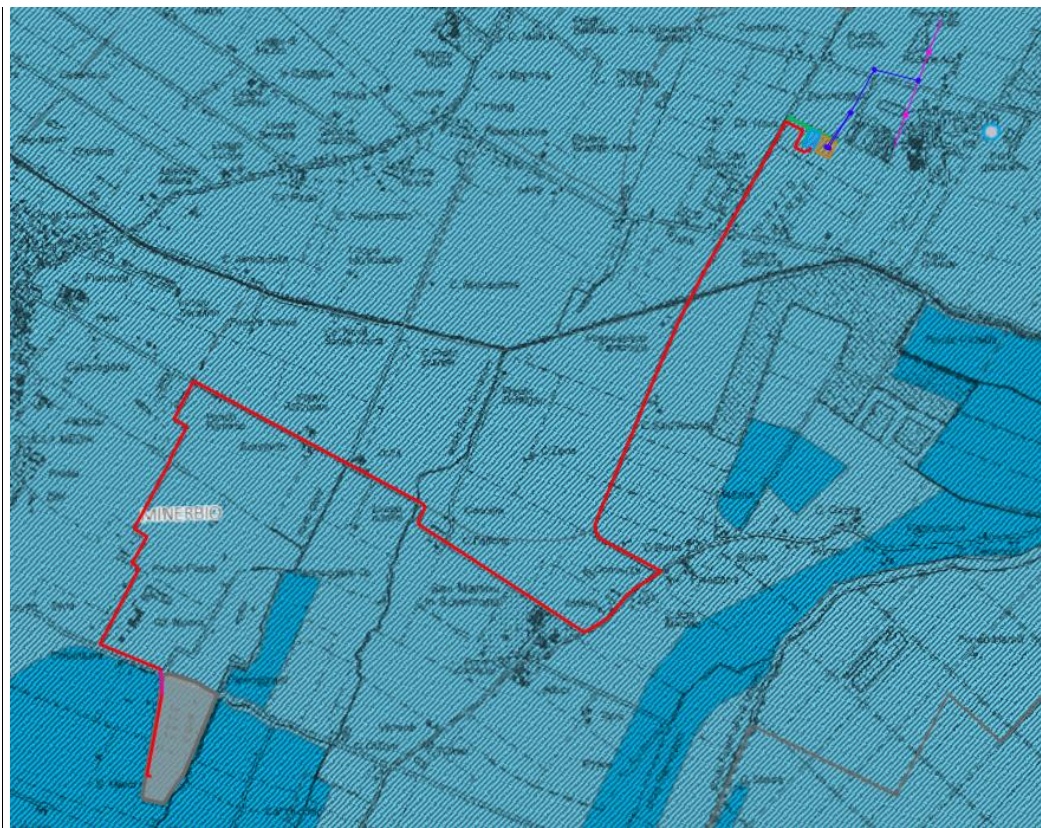
L'impianto in progetto, in considerazione della sua collocazione in prossimità di infrastrutture di trasporto dell'energia e di un polo industriale, esistenti e funzionanti, risulta quindi non in contrasto con l'ecosistema interferito.

Per quanto riguarda invece il reticolo idrografico e la fascia perifluviale di pianura, interferita dal cavidotto MT, come già discusso nel paragrafo 12.1.1, da consultazione del database on line delle acque pubbliche della Regione (<https://wwwservizi.regione.emilia-romagna.it/territorio/corsiacquapubblici/>), emerge che i corsi d'acqua interferiti, il Canale Allacciante Circondario, lo scolo Zena Superiore e lo scolo Gotti non risultano compresi nell'elenco. Le fasce perifluviali interferite non risultano quindi un ambito di tutela paesaggistica.

Agli artt. 20 e 22 delle norme di piano, relativi ai tematismi interessati, non risultano prescrizioni ostative alla realizzazione del cavidotto MT. Si sottolinea nuovamente che, essendo il cavidotto da realizzare tramite posa interrata su viabilità esistente e in ancoraggio al manufatto esistente in corrispondenza dell'attraversamento fluviale, non sono prevedibili impatti tali da compromettere i connotati ecologici e idrogeologici dell'attuale stato di fatto.

La realizzazione del cavidotto MT in progetto risulta quindi non in contrasto con il tematismo interferito.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 82 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	



Scenario P2 derivato dal Reticolo Naturale Principale e dal Reticolo Secondario di Pianura-RP+RSP

Scenario P3 derivato dal Reticolo Secondario di Pianura-RSP

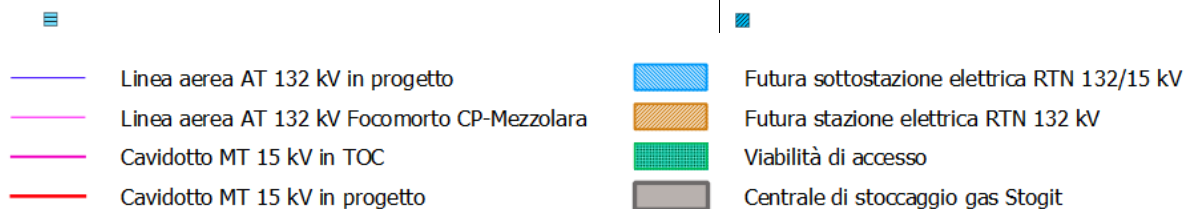



Figura 47: Inquadramento del layout di impianto rispetto alla Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti, Tav. 3 del PTM. Fonte

[https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmtav3/?c=\[1285569.9333344777,5562756.197855024\]&z=13.821793559563648&cookie=si](https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmtav3/?c=[1285569.9333344777,5562756.197855024]&z=13.821793559563648&cookie=si)

Dalla consultazione della Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti, Tav. 3 del PTM, emerge che l'impianto in progetto ricade:

- in un ambito di controllo degli apporti d'acqua in pianura;
- nello scenario P2 derivato dal Reticolo Secondario di Pianura – RSP;
- nello scenario P2 derivato dal Reticolo Naturale Principale – RP (fiume Reno e torrente Idice);

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 83 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	


- nello scenario P1 derivato dal Reticolo Naturale Principale e Secondario – RP (fiume Reno e torrente Idice).

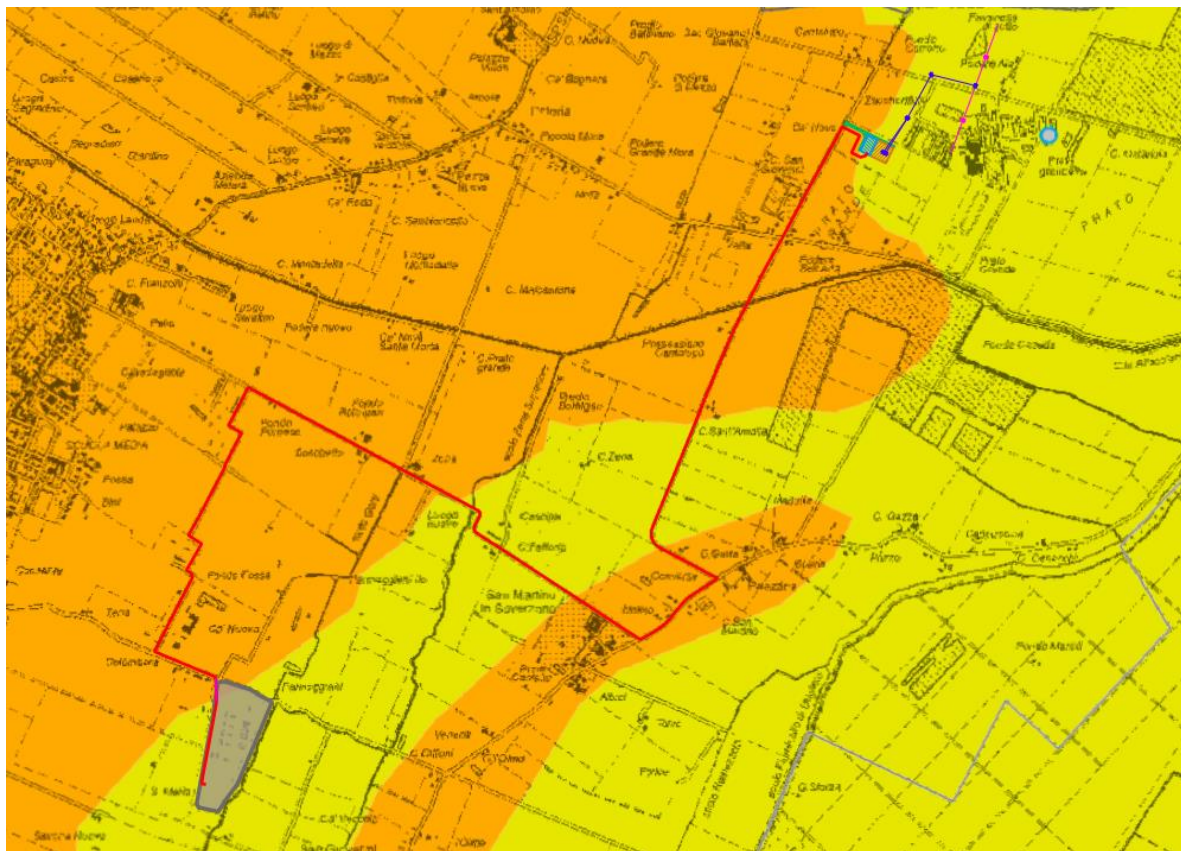
Inoltre, un breve tratto finale del cavidotto MT interessato dall'attraversamento in TOC, in arrivo alla centrale STOGIT S.p.a., ricade nello scenario P3 derivato dal Reticolo Secondario di Pianura – RSP

Al c. 5 dell'art. 30 - Rischio idraulico – delle norme di piano si prescrive quanto di seguito riportato:

“Ai fini della riduzione del pericolo di alluvioni, gli interventi edilizi diretti e/o convenzionati nell'ecosistema agricolo, in particolare nelle “conche morfologiche” (intese come aree topograficamente depresse e caratterizzate da scarse capacità di deflusso delle acque di possibile allagamento) e nelle zone a pericolosità “P3” e “P2”, riferite agli ambiti del reticolo idrografico principale di pianura (RP) del PGRA, devono contenere specifiche indicazioni in merito al recupero e all'efficientamento del reticolo agricolo e in particolare alla conservazione, se esistenti, o alla realizzazione, se non presenti, di nuovi scoli di confine.”

Per quanto riguarda l'area della sottostazione utente 132/15 kV sarà previsto l'inserimento di quattro vasche di laminazione al fine di garantire l'invarianza idraulica della zona. Per maggiori dettagli si faccia riferimento all'elaborato “016708DALB34615_EXDE00A_47_Relazione Idrologica e Idraulica”.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 84 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	



Area L-Zona di attenzione per instabilità da liquefazione o densificazione Area C-Sedimenti prevalentemente fini di pianura

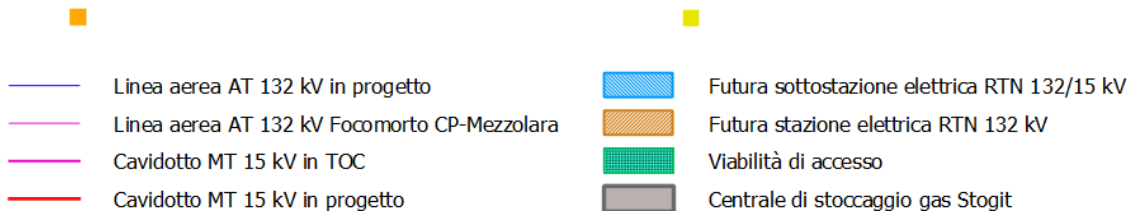



Figura 48: Inquadramento del layout di impianto rispetto alla Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali, Tav. 4 del PTM. Fonte:

[https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmtav4/?c=\[1285569.9333344777,5562756.197855024\]&z=13.821793559563648&cookie=si](https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/ptmtav4/?c=[1285569.9333344777,5562756.197855024]&z=13.821793559563648&cookie=si)

Il PTM individua le tipologie di aree suscettibili di effetti locali, nel rispetto dei contenuti della delib. di Giunta regionale dell'Emilia-Romagna 29 aprile 2019, n. 630. Tali aree sono rappresentate nella Tav. 4, "Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali", del PTM e la loro individuazione è finalizzata alla riduzione del rischio sismico.


Come è possibile osservare in Figura 48, la futura sottostazione elettrica 132/15 kV, la futura stazione elettrica RTN 132 kV, la viabilità di accesso, la linea AT in progetto, i tralicci AT in

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 85 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

progetto e parte del cavidotto MT, ricadono in area C - Sedimenti prevalentemente fini di pianura. Tale area è costituita da depositi coesivi prevalenti (limi, limi argillosi, argille) ed è suscettibile di amplificazione stratigrafica. È richiesta la stima dell'amplificazione, generalmente è ritenuto sufficiente il secondo livello. In presenza di terreni fortemente compressibili ($cu < 70 \text{ kPa}$; $Vs_{30} < 180 \text{ m/s}$), argille organiche e/o argille con torbe, di spessore plurimetrico, in caso di forti scosse possono verificarsi densificazioni e conseguenti cedimenti. In relazione a tali aree, oltre agli effetti di amplificazione, dovranno essere valutati anche i potenziali cedimenti tramite approfondimenti sismici di III livello.

Il cavidotto MT in progetto, invece, ricade quasi totalmente in area L - Zona di attenzione per instabilità da liquefazione/densificazione. Tale area è caratterizzata da successioni di pianura con intervalli granulari (limi sabbiosi, sabbie, sabbie ghiaiose), almeno metrici, nei primi 20 m da p.c.. La presenza di sedimenti granulari saturi nei primi 20 m dal p.c. costituisce fattore predisponente il fenomeno della liquefazione mentre negli intervalli sabbiosi soprafalda e poco addensati si può verificare il fenomeno della densificazione. Per gli interventi ammessi in relazione a tali aree dovranno essere effettuati studi di terzo livello, con valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, verifica della presenza di caratteri predisponenti la liquefazione e/o la densificazione e relativa stima del potenziale di liquefazione/densificazione e dei cedimenti attesi.

La geologia locale, sulla scorta delle indagini eseguite, risulta costituita da un primo strato di circa 30 cm di suolo arato argillo-limoso, poi argille debolmente limose che proseguono anche oltre i 5 metri di profondità. La falda è stata riscontrata in un acquifero (sabbie limose e limi sabbiosi) il cui tetto è a circa 10 m di profondità; le misure piezometriche mostrano che si tratta di una falda in pressione poiché, le misure effettuate nei piezometri indicano una superficie piezometrica a -3.7 m circa dal p.c.

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 86 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

12.1.3 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è un Piano introdotto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') con la finalità di costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita e salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche.


In base a quanto disposto dal D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE, il PGRA, alla stregua dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), è stralcio del Piano di Bacino ed ha valore di piano sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica. Alla scala di intero distretto, il PGRA agisce in sinergia con i PAI vigenti.

Il primo ciclo attuazione si è concluso nel 2016 con l'approvazione definitiva dei PGRA relativi al periodo 2015-2021. Il secondo ciclo di attuazione si è articolato in tre fasi, che hanno visto la finale elaborazione ed adozione dei PGRA 2021. In data 16 dicembre 2021 la Conferenza Operativa ha espresso parere positivo sull'Aggiornamento e revisione del Piano di gestione del rischio alluvioni che è quindi pubblicato il 22 dicembre 2021, nel rispetto delle scadenze fissate dalla Direttiva 2007/60/CE.

Come previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D. Lgs. 49/2010, nel dicembre del 2019 le mappe della pericolosità di alluvioni sono state aggiornate e pubblicate dalle Autorità di bacino distrettuali. Nelle mappe della pericolosità di alluvioni relative al reticolo dei corsi d'acqua naturali all'interno delle Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) di rango regionale nel territorio emiliano-romagnolo secondo ciclo di attuazione della Direttiva 2007/60/CE, sono rappresentati i tre scenari di alluvione previsti all'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010 relativi ai corsi d'acqua naturali (ambito RP - Reticolo Principale e RSCM - Reticolo Secondario Collinare Montano):

- Scenario di elevata probabilità di alluvioni (P3)
- Scenario di media probabilità di alluvioni (P2)
- Scenario di scarsa probabilità di alluvioni o Scenari di eventi estremi (P1).

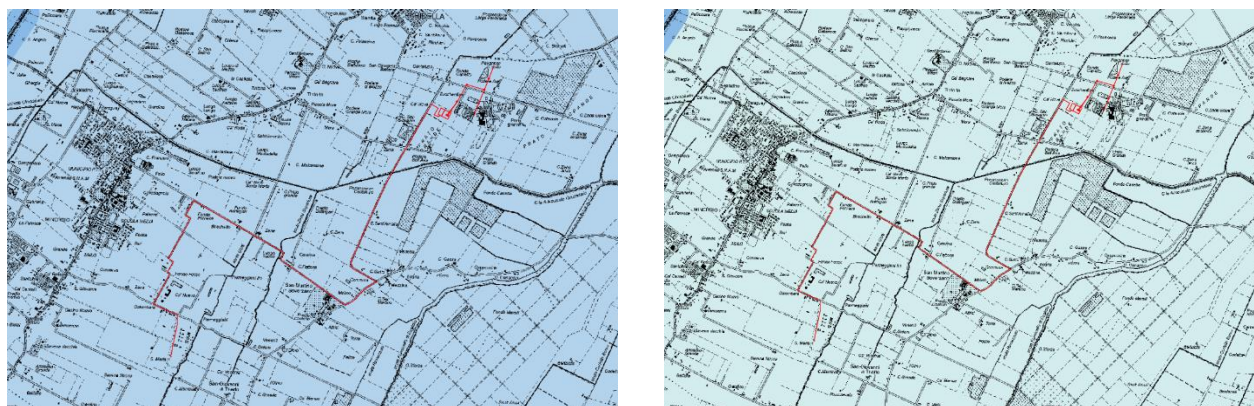
e sono distinte in Unità di Gestione (le Unit of Management – UoM):

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 87 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

- ITN008 – Po
- ITI021 – Reno
- ITR081 – Bacini Romagnoli
- ITI01319 – Marecchia-Conca

Le mappe di pericolosità più aggiornate di cui al PGRA vigente, che accolgono i dati relativi all'ultima fase del percorso di aggiornamento delle mappe (2021-2022) e includono le osservazioni recepite a seguito della fase di partecipazione prevista dalla Direttiva e la correzione di alcuni errori materiali, definitivamente approvate dall'Autorità di Distretto del Po con DS n. 43/2022 del 11 aprile 2022, sono disponibili sia come Tavole in formato pdf che alla consultazione tramite Web gis (*Moka DIRETTIVA ALLUVIONI*).

L'unità di Gestione in cui ricade l'impianto in progetto è quella ITI021 – Reno. Come è possibile osservare in Figura 49, l'impianto in progetto ricade nello scenario di media probabilità di alluvioni (P2) e in quello di scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (P1).



SCENARI DI PERICOLOSITÀ NELLE AREE ALLAGABILI





-  H-P3 (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità)
-  M-P2 (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità)
-  L-P1 (Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento - bassa probabilità)

Figura 49 - Inquadramento del layout di impianto rispetto alle mappe di pericolosità (dataset "Direttiva Alluvioni 2022"). Fonte: Moka DIRETTIVA ALLUVIONI (<https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>).


Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 88 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

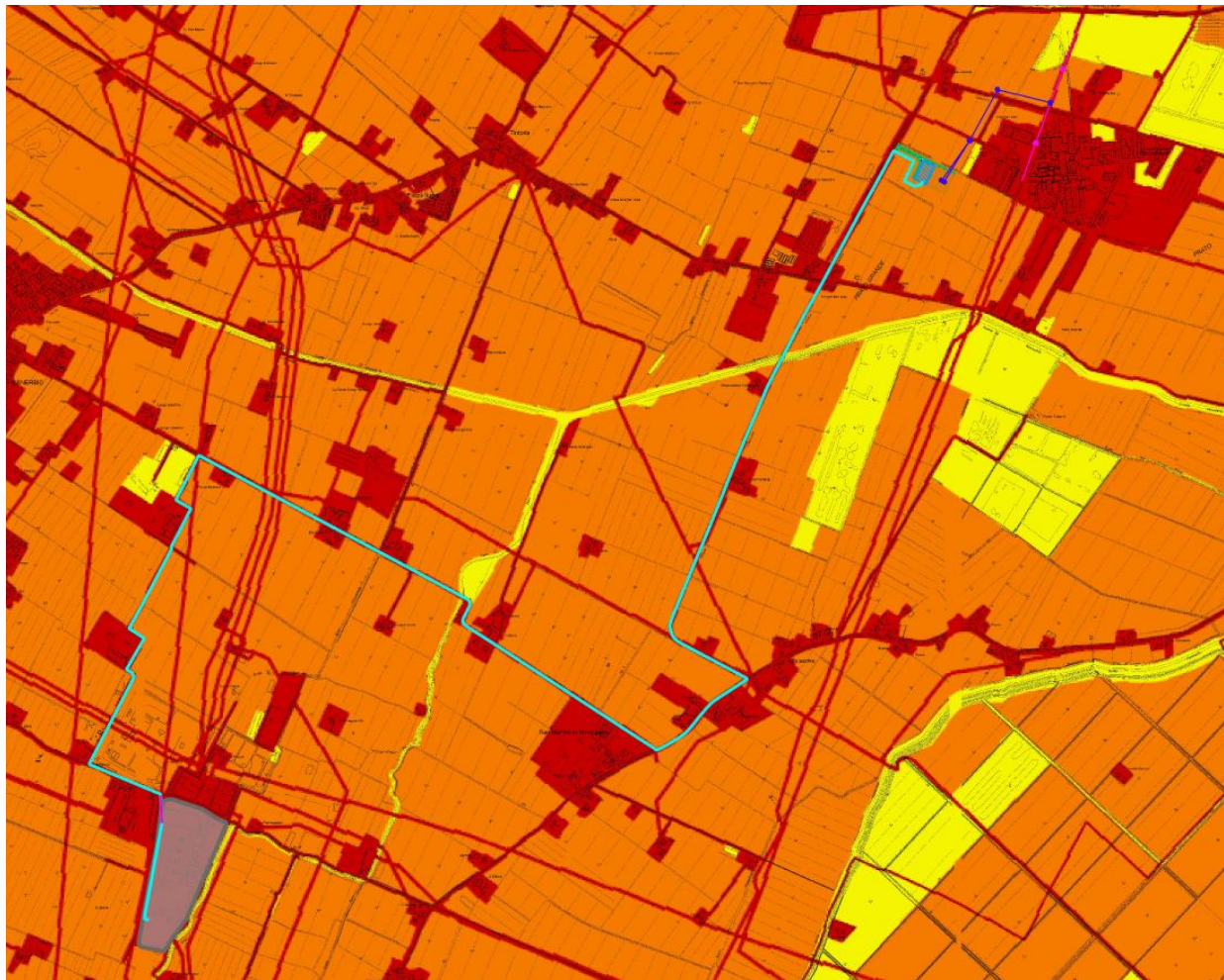
Secondo il Decreto del Segretario Generale 292 del 10 Settembre del 2020 dispone che per le aree che potrebbero essere interessate da alluvioni oggetto di nuova individuazione nell'aggiornamento delle *“Mappe della pericolosità e del rischio alluvioni”* del Distretto idrografico del fiume Po, in corrispondenza del bacino idrografico nn. 2 (Reno) si applicano le disposizioni di cui alle NA del *“Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PSAI) dei bacini del Fiume Reno, del torrente Idice – Savena Vivo, del torrente Sillaro e del torrente Santerno”*.

Per le disposizioni normative si rimanda al paragrafo 12.2.

Per quanto riguarda la mappa del rischio, il dataset più recente disponibile alla consultazione sul Web gis è quello *“Direttiva Alluvioni 2019”*, riportante i dati relativi al secondo ciclo elaborati in dicembre 2019.








Come si può osservare nella successiva **Figura 50**, l’impianto in progetto ricade prettamente in aree a rischio medio (R2), mentre il cavidotto MT attraversa alcune aree a rischio elevato (R3), tra cui la Centrale STOGIT S.p.a.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 89 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	



SCENARI DI RISCHIO*


Associati ad elementi esposti di tipo:

puntuale	lineare	areale	
			R1 (moderato o nullo)
			R2 (medio)
			R3 (elevato)
			R4 (molto elevato)

*ultimo aggiornamento 2019

- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | Linea aerea AT 132 kV in progetto |  | Futura sottostazione elettrica RTN 132/15 kV |
|  | Linea aerea AT 132 kV Focomorto CP-Mezzolara |  | Futura stazione elettrica RTN 132 kV |
|  | Cavidotto MT 15 kV in TOC |  | Viabilità di accesso |
|  | Cavidotto MT 15 kV in progetto |  | Centrale di stoccaggio gas Stogit |

Figura 50 - Inquadramento del layout di impianto rispetto alle mappe di rischio (dataset "Direttiva Alluvioni 2019").
 Fonte: Moka DIRETTIVA ALLUVIONI (<https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>).

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 90 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

12.1.4 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PSAI) DEL FIUME RENO

L'area oggetto di intervento ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Reno, competente all'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po. Nel territorio del bacino idrografico del Fiume Reno il PAI (Piano Assetto Idrogeologico) è sviluppato in stralci per sottobacino.

Sebbene il territorio comunale di Minerbio è interessato sia dal Piano stralcio sistema idraulico Navile-Savena Abbandonato, che dal PSAI del Fiume Reno, l'impianto in progetto ricade interamente nel perimetro competente al PSAI del Fiume Reno.

Il Piano Stralcio Assetto Idrogeologico ha completato l'iter amministrativo con la definitiva adozione dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno con delibera C.I. AdB Reno n 1/1 del 06/12/2002. Con deliberazione della Giunta Regionale n. 567 del 07/04/2003, la Regione Emilia-Romagna ha approvato per il territorio di competenza, così come previsto dal comma 2 dell'art. 19 della L. 18 maggio 1989 n. 183 e s.m.i.; il piano è entrato in vigore con la pubblicazione sul B.U. Regione Emilia-Romagna il 14/05/2003.


Il PSAI è suddiviso in due titoli: Titolo I - Rischio da Frana e Assetto dei Versanti e Titolo II - Rischio Idraulico e Assetto della Rete Idrografica.

Il settore rischio da frana e assetto dei versanti, Titolo I, è specificatamente finalizzato alla stabilità del territorio, in particolare all'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, alla loro perimetrazione e alla definizione delle misure di salvaguardia e i relativi interventi (tavole 1) nonché alla difesa del suolo e delle sue attitudini ad essere utilizzato a fini produttivi e civili (tavole 2).

Il comune di Minerbio e quindi l'area di intervento non sono interessati dagli elaborati di cui al Titolo I.

Relativamente invece al Titolo II, si fa riferimento al Titolo II.1 Reno. Dalla disamina dei quadri d'unione degli elaborati del suddetto titolo, si evince che l'area di intervento non è compresa negli elaborati cartografici.

Successivamente, al fine di coordinare i PSAI e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), è stata approvata la variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno (adottata con delibera C.I. n. 3/1 del 07/11/2016, approvata, per il territorio di competenza, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna con deliberazione n. 2111 del 05/12/2016 e pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna n. 375 del 15/12/2016). Delle Tavole MP - Mappe di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni, della Variante ai PSAI del Fiume

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 91 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Reno, quella competente all'intervento in progetto è la tavola MP7, da cui si evince, che l'area di intervento è interessata da scenari di pericolosità P2 – Alluvioni poco frequenti (Figura 51).

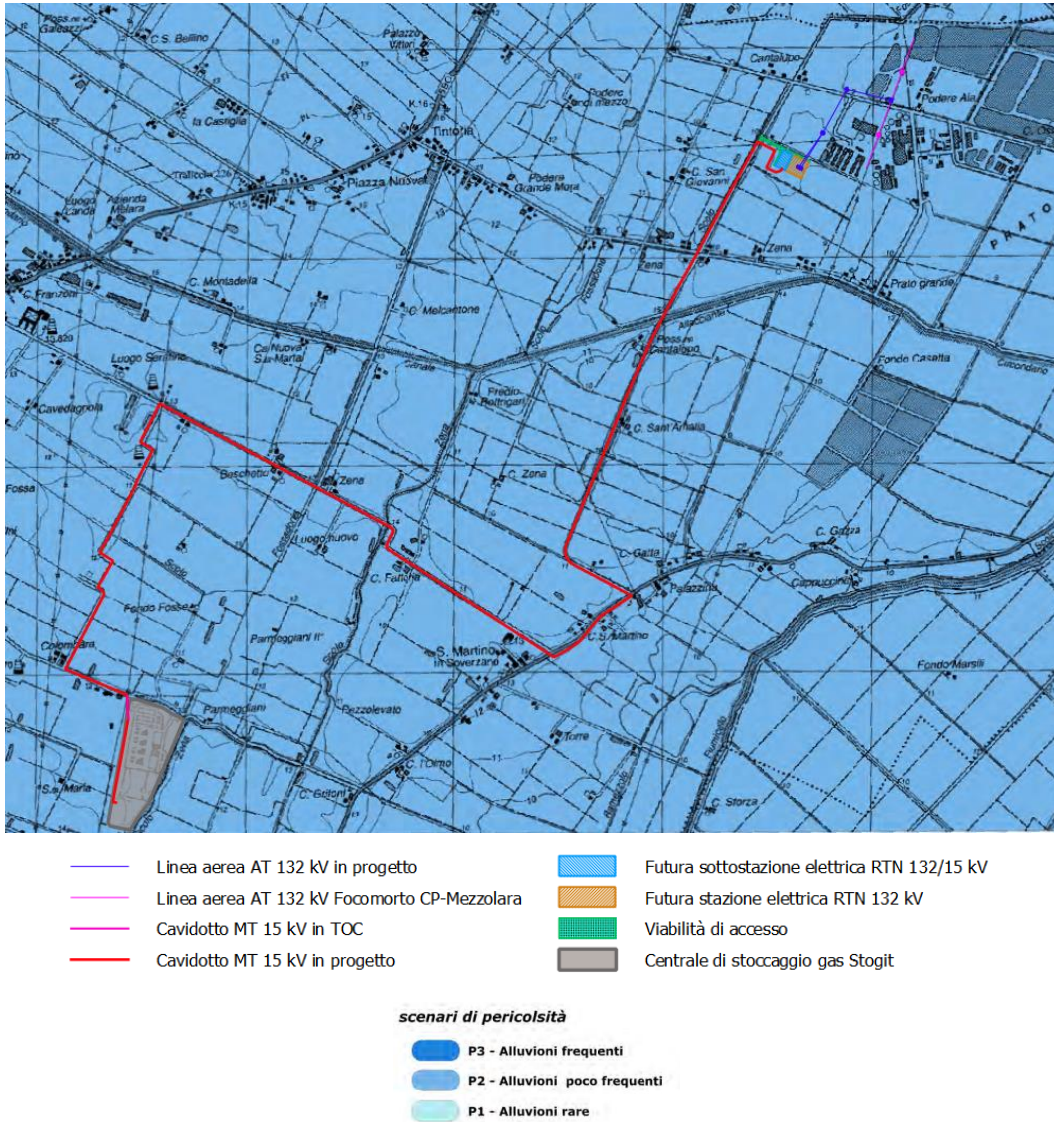



Figura 51 - Inquadramento del layout di impianto rispetto alla tavola MP7 - Mappa di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni, Variante ai PSAI del Fiume Reno. Fonte: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/pianificazione/autorita-bacino-reno/variante-coord-pai-pgra/variante-coord-pai-pgra/tavola-mp7>.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 92 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

12.1.5 REGOLAMENTO DEL CONSORZIO DELLA BONIFICA RENANA

Il Consorzio della Bonifica Renana gestisce il sistema artificiale dei canali e della casse di espansione in pianura, favorendo il deflusso delle acque piovane provenienti dalle aree agricole ed urbane e contribuendo alla protezione del territorio dai rischi di allagamento e alluvione.

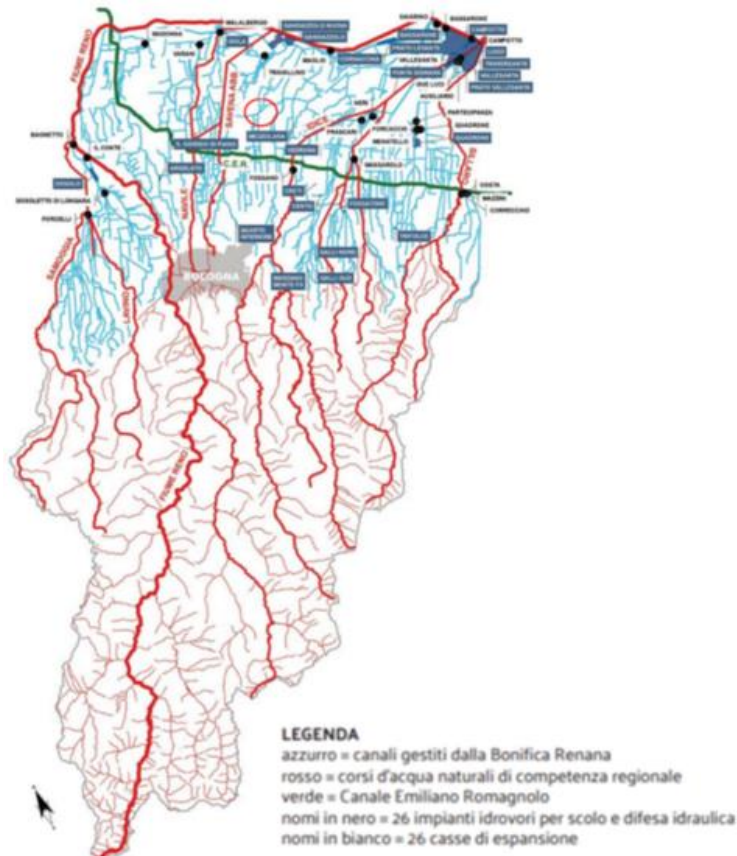



Figura 52 - Comprensorio della bonifica Renana, l'ovale in rosso rappresenta il sito di intervento. Fonte: https://www.bonificarenana.it/upload/consorzioerenana/gestionedocumentale/ComprensorioBonificaRenana_784_2308.pdf.

Dei 1.400 chilometri quadrati di pianura servita oltre il 90% scola le acque in eccesso nei canali della Renana che, insieme alle condotte, costituiscono una rete di 1.991 chilometri (Figura 52) Questa imponente rete di scolo artificiale è articolata in 32 bacini principali di cui 20 nell'area a destra del fiume Reno e 12 nell'area a sinistra.

Come da Determinazione ANAC n. 1134 dell'08/11/2017, la pianificazione e il governo del territorio non è pertinente agli enti pubblici economici.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 93 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

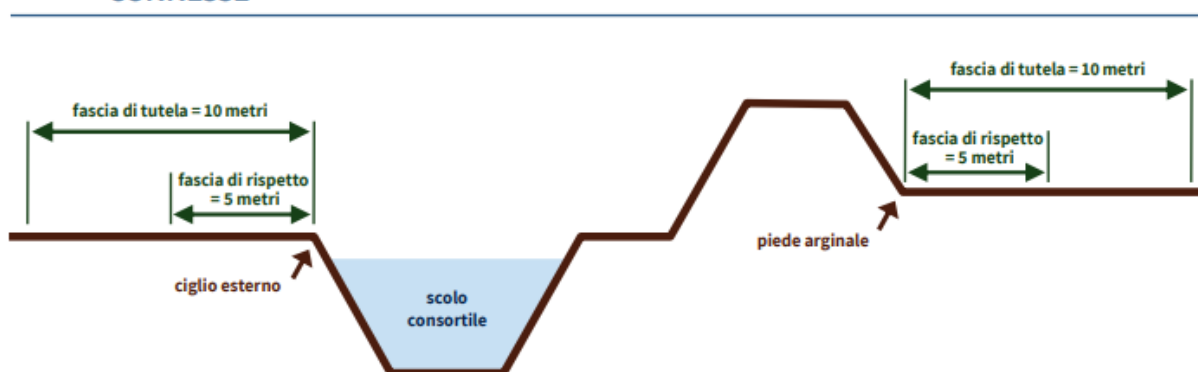
Le disposizioni più significative del Regolamento di polizia idraulica del Consorzio di Bonifica Renana sono riportate nel successivo paragrafo 12.2. Qui di seguito se ne anticipano i concetti fondamentali.

Agli art. 3 e 4 del Regolamento sono contenute le disposizioni per le fasce di tutela e di rispetto del Consorzio, come di seguito:

“Art.3 Fasce di tutela

La fascia di tutela¹ dei canali di bonifica e delle opere idrauliche connesse è di metri 10, per tutti i canali consortili, dal ciglio del canale o dal piede della scarpata esterna dell’argine nel caso di canali arginati.


FIGURA 1 FASCE DI TUTELA E DI RISPETTO PER CANALI DI BONIFICA E OPERE IDRAULICHE CONNESSE



Le opere o gli interventi da realizzarsi all’interno di tali fasce di tutela devono essere oggetto di preventiva concessione rilasciata dal Consorzio. In caso di allargamento del canale, la fascia di tutela viene determinata in base alla posizione dei nuovi cigli dei canali o delle nuove scarpate esterne degli argini.

Art.4 Fasce di rispetto

All’interno della fascia di tutela di cui all’art. 3, dovrà essere comunque garantita una fascia di rispetto di 5 metri dal ciglio del canale o dal piede delle scarpate esterne per l’accesso ed il transito del personale e dei mezzi consortili per l’esecuzione delle attività connesse alla manutenzione del reticolo idraulico, nonché di terzi che operano per conto del Consorzio stesso. In caso di canali tombinati, tale distanza è da riferirsi al punto più esterno tra il confine catastale demaniale o l’ingombro del tombinamento stesso (figura 2). Entro la suddetta fascia di 5 metri,

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 94 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

può essere utilizzata dal Consorzio una fascia di 4 metri per il deposito dei materiali di risulta dagli interventi di sfalcio (materiale vegetale), di espurgo e di risezionamento (modica quantità di terra commisurata ad un allargamento massimo di ciascun ciglio pari a 30 cm). Il deposito sarà effettuato con modalità tali da non ostacolare il regolare deflusso delle acque superficiali.”

L'intervento in progetto rispetterà le distanze per come riportato dal Consorzio di Bonifica, verrà richiesta autorizzazione per lo scarico sullo Scolo Fossadone di Baricella.

12.1.6 DIRETTIVA PER LA SICUREZZA IDRAULICA NEI SISTEMI IDROGRAFICI DI PIANURA NEL BACINO DEL RENO


La Direttiva è stata approvata dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno del 23.04.2008 con delibera 1/3 e successivamente modificata con Delibera di Comitato Istituzionale 1/2 del 25.02.2009.

La rete idrografica di bonifica presente nel bacino del Reno, che costituisce l'ossatura portante dei sistemi idrografici di pianura, è attualmente gestita da due consorzi: Bonifica Renana e Romagna Occidentale. Tale fatto, che presenta l'indubbio vantaggio di favorire lo sviluppo di azioni finalizzate alla soluzione dei problemi legati alle diverse specificità territoriali, richiede uniformità nella definizione di obiettivi, nelle metodologie di analisi dello stato di fatto e di individuazione delle criticità e, infine, nei criteri adottati per la programmazione e definizione degli interventi strutturali ritenuti necessari.

Oggetto della direttiva è il sistema di pianificazione e di programmazione, finalizzato a soddisfare le esigenze di sicurezza idraulica, di riqualificazione ambientale e di razionale uso delle risorse idriche, riguardante il sistema idrografico di pianura del bacino del Reno, costituito dall'insieme della rete idrografica attualmente “di bonifica” e dei bacini imbriferi che direttamente o indirettamente in essa scolano e dall'insieme dei corsi d'acqua “minori”, che interagendo in modo rilevante con la rete di bonifica necessitano di una gestione unitaria ai fini della sicurezza idraulica, e dei loro bacini imbriferi.

Gli obiettivi generali del sistema di pianificazione e di programmazione per i sistemi idrografici di pianura, analogamente agli altri piani stralcio attualmente in vigore nel bacino del Reno, sono:

- la riduzione del rischio idraulico;
- a riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua e dei territori ad essi limitrofi e il risanamento delle acque superficiali;
- il risparmio, il riutilizzo, il riciclo e la razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali.

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 95 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

La pianificazione definirà gli obiettivi specifici e le azioni finalizzate al loro raggiungimento per ciò che concerne il rischio idraulico e la qualità ambientale dei corsi d'acqua; saranno inoltre perseguiti gli obiettivi specifici relativi alla qualità e all'uso delle acque, definiti dai rispettivi piani di settore, mediante le azioni riguardanti specificamente la rete idrografica e le aree idraulicamente o funzionalmente connesse.


La finalità della Direttiva è pertanto la definizione di un sistema di pianificazione e di programmazione, omogeneo nell'ambito del bacino del Reno, tale da soddisfare adeguatamente le esigenze di sicurezza idraulica, di riqualificazione ambientale e di razionale uso delle risorse idriche.

Il processo di pianificazione definito dalla Direttiva prevede di continuare ad affidare ai Comuni ed ai Consorzi la responsabilità di:

- garantire il non aumento del rischio idraulico attraverso lo sviluppo di attività di pianificazione che limitino l'attività edilizia nelle aree ritenute inondabili;
- rendere possibile la riduzione del rischio idraulico mediante norme o azioni che consentano e promuovano, mediante incentivi, la riduzione degli elementi esposti a rischio e/o della loro vulnerabilità;
- individuare gli interventi strutturali per la mitigazione del rischio esistente dovuto a insufficienti prestazioni delle reti consortili.

La Direttiva prevede la predisposizione, da parte dei Consorzi di Bonifica, di "Piani Consortili Intercomunali per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura" finalizzati anche a fornire ai Comuni le informazioni utili per lo sviluppo delle proprie azioni di pianificazione atte ad impedire l'incremento del rischio idraulico. Tra i contenuti di tali piani, che dovranno comunque essere approvati dall'Autorità di Bacino, la Direttiva prevede l'individuazione cartografica delle "aree inondabili" classificate in funzione della loro probabilità d'inondazione e delle "aree potenzialmente inondabili" definite come le aree per le quali non può essere esclusa la possibilità di inondazioni a seguito di eventi di pioggia con tempi di ritorno fino a 200 anni.

Inoltre, in applicazione della Direttiva per la sicurezza idraulica di pianura nel bacino del Reno, sono state approvate con Delibera CI 1/3 del 05.03.2014 le "*Linee guida per la progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane per il controllo degli apporti nelle reti idrografiche di pianura*".

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 96 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

12.2 DISPOSIZIONI E MISURE DI SALVAGUARDIA PER LA REGOLAMENTAZIONE DEGLI INTERVENTI IN AMBITI CENSITI A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

La Disciplina del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po, stabilisce che per gli ambiti censiti a pericolosità da alluvioni nel PGRA vengano considerate le misure di salvaguardia previste nelle N.A. dei PSAI.


Il Decreto del Segretario Generale 292 del 10 Settembre del 2020 dispone che per le aree che potrebbero essere interessate da alluvioni oggetto di nuova individuazione nell'aggiornamento delle "Mappe della pericolosità e del rischio alluvioni" del Distretto idrografico del fiume Po, in corrispondenza del bacino idrografico n. 2 (Reno) si applicano le disposizioni di cui alle NA del "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) dei bacini del Fiume Reno, del torrente Idice – Savena Vivo, del torrente Sillaro e del torrente Santerno" conseguenti all'adozione (con Deliberazione del Comitato Istituzionale della soppressa Autorità di bacino interregionale n.3/1 del 7 novembre 2016) e successiva approvazione della "Variante di Coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e i Piani Stralcio di bacino". Risultano infatti maggiormente definite e stringenti le disposizioni contenute nelle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

Qui di seguito si riporta una sintesi delle disposizioni più significative per le opere in progetto, relative agli strumenti normativi vigenti nell'ambito in esame.

PSAI / Norme di Attuazione - Cenni sui contenuti

Relativamente all'**art.15** (alveo attivo) del Titolo II, si citano i seguenti commi:

- Al fine della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico elevato o molto elevato e per consentire il libero deflusso delle acque, il piano individua il reticolo idrografico, ossia l'insieme degli alvei attivi. Il reticolo idrografico è riportato nelle tavole del "Titolo II Assetto della Rete Idrografica" come indicazione delle aree occupate dall'alveo attivo oppure come asse del corso d'acqua. In questo secondo caso, quando le condizioni morfologiche non ne consentono la delimitazione, vanno considerate le distanze planimetriche sia in destra che in sinistra dall'asse indicate nel successivo comma 9.*
- All'interno delle aree e nelle porzioni di terreno di cui al precedente comma 1, possono essere consentiti l'ampliamento e la ristrutturazione delle infrastrutture esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente piano e con la pianificazione degli*


Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 97 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

interventi d'emergenza di protezione civile. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino espresso seguendo la procedura di cui al comma 4 dell'art. 24.

9. *Quando l'alveo attivo non è arealmente individuato nelle tavole del "Titolo II Assetto della Rete Idrografica" e le condizioni morfologiche non ne consentono la delimitazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica sia in destra che in sinistra dall'asse del corso d'acqua, comunque non inferiore a 20 m per il reticolo idrografico principale, a 15 m per quello secondario, a 10 m per quello minore e a 5 m per quello minuto. Nel caso le linee di demarcazione non siano agevolmente individuabili sul terreno e siano sostanzialmente sovrapposte a curve di livello, si può far riferimento alle corrispondenti quote.*
10. *Al fine di consentire interventi di manutenzione con mezzi meccanici, lungo le reti di scolo di bonifica va comunque mantenuta libera da ogni elemento che ostacoli il passaggio una zona della larghezza di cinque metri esterna a ogni sponda o dal piede dell'argine.*
11. *Ogni modificazione morfologica, compresi la copertura di tratti appartenenti al reticolo idrografico principale, secondario, minore, minuto e di bonifica, che non deve comunque alterare il regime idraulico delle acque, è subordinata al parere favorevole dell'Autorità idraulica competente e la relativa documentazione deve essere trasmessa all'Autorità di Bacino per l'adeguamento delle perimetrazioni secondo la procedura prevista dal comma 2 dell'art.24.*

Relativamente all'**art.16** (aree ad alta probabilità di inondazione) del Titolo II, si citano i seguenti commi:

1. *Al fine della individuazione e della mitigazione del rischio idraulico elevato e molto elevato, la cui localizzazione è riportata nelle tavole del "Titolo II Assetto della Rete Idrografica", e della limitazione degli elementi esposti a rischio, il piano individua le "aree ad alta probabilità di inondazione".*
2. *All'interno delle aree di cui al comma 1, fatto salvo quanto previsto dai successivi commi 6 e 7, può essere consentita la realizzazione di nuovi fabbricati e manufatti solo nei casi in cui essi siano interni al territorio urbanizzato o espansioni contermini dello stesso e la loro realizzazione non incrementi sensibilmente il rischio idraulico rispetto al rischio esistente.*
3. *All'interno delle aree di cui al comma 1, fatto salvo quanto previsto dai successivi commi 6 e 7, può essere consentita la realizzazione di nuove infrastrutture, comprensive dei relativi manufatti di servizio, solo nei casi in cui esse siano riferite a servizi essenziali, la loro realizzazione non incrementi sensibilmente il rischio idraulico rispetto al rischio esistente e risultino coerenti con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile.*
4. *Sui fabbricati esistenti all'interno delle aree di cui al comma 1, fatto salvo quanto previsto dal successivo comma 7, possono essere consentiti solo ampliamenti, opere*

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 98 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	


o variazioni di destinazione d'uso che non incrementino sensibilmente il rischio idraulico rispetto al rischio esistente. Possono comunque, previa adozione delle possibili misure di riduzione del rischio, essere consentite:

- a. *opere imposte dalle normative vigenti;*
- b. *opere su fabbricati tutelati dalle normative vigenti;*
- c. *trasformazioni di fabbricati definite dalle amministrazioni comunali a "rilevante utilità sociale" espressamente dichiarata;*
- d. *opere di manutenzione.*

...omissis...

Relativamente all'**art.18** (fasce di pertinenza fluviale) del Titolo II, si citano i seguenti commi:

5. *Ai fini della tutela e dell'adeguamento dell'assetto complessivo della rete idrografica il piano individua le fasce di pertinenza fluviale, riportate nelle tavole del "Titolo II Assetto della Rete Idrografica" e contraddistinte dalle sigle PF.V. e PF.M..*
6. *All'interno delle "fasce di pertinenza fluviale" contraddistinte dalla sigla "PF.V" e "PF.M" non può essere prevista la realizzazione di nuovi fabbricati né di nuove infrastrutture, ad esclusione di pertinenze funzionali di fabbricati e di attività esistenti alla data di adozione del piano, di interventi connessi alla gestione idraulica del corso d'acqua e di quanto previsto ai successivi commi 3 e 5.*
7. *All'interno delle "fasce di pertinenza fluviale" contraddistinte dalla sigla "PF.V" e "PF.M" sono consentiti:*
 - a) *la realizzazione di nuove infrastrutture riferite a servizi essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente piano e con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile;*
 - b) *l'attuazione delle previsioni edificatorie contenute negli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del piano;*
 - c) *la previsione di nuovi fabbricati all'interno del territorio urbanizzato;*
 - d) *la previsione di nuovi fabbricati strettamente connessi alla conduzione del fondo e alle esigenze abitative di soggetti aventi i requisiti di imprenditori agricoli a titolo principale ai sensi delle vigenti leggi, non diversamente localizzabili.*
8. *La realizzazione di fabbricati sulle aree di cui alle lettere c) e d) del precedente comma 3 è subordinata, nelle aree contraddistinte dalle sigle "PF.V" e "PF.M", all'adozione di misure di riduzione dell'eventuale rischio idraulico di cui i Comuni competenti per territorio provvedono, nell'ambito del procedimento concessorio, a verificare l'adeguatezza e a prevedere le opportune prescrizioni.*
9. *All'interno delle "fasce di pertinenza fluviale" contraddistinte dalla sigla "PF.M" può essere inoltre prevista la realizzazione di nuovi fabbricati costituenti espansioni contermini al territorio urbanizzato non diversamente localizzabili, a condizione che:*
 - *le aree interessate dagli interventi non siano passibili di inondazione e/o sottoposte ad azioni erosive dei corsi d'acqua in riferimento ad eventi di pioggia con tempo di ritorno 200 anni;*

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 99 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

- *gli interventi non incrementano il pericolo di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti e che le stesse aree interessate dagli interventi non sono soggette a fenomeni di instabilità tali da comportare un non irrilevante rischio idrogeologico;*
- *gli interventi non comportano un incremento del pericolo di inquinamento delle acque.*

11. *Dove non individuato nella cartografia di piano, le presenti norme si applicano anche al reticolo principale, secondario minore e minuto nei quali la “fascia di pertinenza fluviale” viene individuata secondo quanto di seguito indicato:*


- *nei corsi d’acqua del “reticolo idrografico principale”, elencati negli elaborati di piano del “Titolo II Assetto della Rete Idrografica” in una fascia planimetricamente di 30 metri posta sia a sinistra che a destra del limite del reticolo idrografico;*
- *nei corsi d’acqua del “reticolo idrografico secondario”, negli elaborati di piano del “Titolo II Assetto della Rete Idrografica” in una fascia planimetricamente di 20 metri posta sia a sinistra che a destra del limite del reticolo idrografico;*
- *nei corsi d’acqua del “reticolo idrografico minore”, indicati negli elaborati di piano del “Titolo II Assetto della Rete Idrografica” in una fascia planimetricamente di 10 metri posta sia a sinistra che a destra del limite del reticolo idrografico;*
- *nella restante parte del reticolo idrografico, le norme valgono per una fascia di 5 metri sia a sinistra che a destra dell’identificazione del corso d’acqua.*

Nel caso le linee di demarcazione non siano agevolmente individuabili sul terreno e siano sostanzialmente sovrapposte a curve di livello, si può far riferimento alle corrispondenti quote.

12. *Dove non individuato nella cartografia di piano, le presenti norme si applicano anche al reticolo minore vallivo e di bonifica nei quali la “fascia di pertinenza fluviale” viene individuata in una fascia laterale di 10 m dal ciglio più elevato della sponda o dal piede arginale esterno. Nei tratti compresi nel territorio urbanizzato e nei tratti coperti la fascia di pertinenza è ridotta a 5 metri rispettivamente dal ciglio di sponda e dal limite a campagna della infrastruttura. Il presente comma non si applica nei centri storici individuati dagli strumenti urbanistici quando non compatibile con il tessuto urbano consolidato degli stessi.*

Relativamente all’**art.20** (controllo degli apporti d’acqua) del Titolo II, si citano i seguenti commi:

1. *Al fine di non incrementare gli apporti d’acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tale acqua, per le aree ricadenti nel territorio di pianura e pedecollina indicate nelle tavole del “Titolo II Assetto della Rete Idrografica” i Comuni prevedono nelle zone di espansione, per le aree non già interessate da trasformazioni edilizie, che la realizzazione di interventi edilizi sia subordinata alla realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane per un volume complessivo di almeno 500 m³ per ettaro di superficie territoriale, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto che non scolino, direttamente o indirettamente e considerando saturo*

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 100 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

d'acqua il terreno, nel sistema di smaltimento delle acque meteoriche; sono inoltre escluse le superfici dei sistemi di raccolta a cielo aperto. Gli strumenti di pianificazione dovranno garantire il permanere delle destinazioni d'uso e delle caratteristiche funzionali delle aree, riguardanti i contenuti del presente articolo, a meno di un'adeguata modifica, ove necessario, dei sistemi di raccolta.


2. *I sistemi di raccolta di cui al comma precedente, ad uso di una o più delle zone di espansione, devono essere localizzati in modo tale da raccogliere le acque piovane prima della loro immissione nel corso d'acqua o collettore di bonifica ricevente individuato dall'Autorità idraulica competente. Essi possono essere inoltre previsti negli strumenti urbanistici come interventi complessivi elaborati d'intesa con l'Autorità idraulica competente.*
3. *Le caratteristiche funzionali dei sistemi di raccolta delle acque piovane sono stabilite, anche in caso di scarico indiretto nei corsi d'acqua o nei canali di bonifica, dall'Autorità idraulica competente (Servizi Tecnici di bacino o Consorzi di bonifica) con la quale devono essere preventivamente concordati i criteri di gestione e alla quale dovrà essere consentito il controllo funzionale nel tempo dei sistemi di raccolta. Il progetto dei sistemi di raccolta dovrà, salvo quanto diversamente disposto dall'Autorità idraulica competente, far riferimento a quanto previsto nel documento d'indirizzo "Linee guida per la progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane per il controllo degli apporti nelle reti idrografiche di pianura".*

VARIANTE alle NORME del PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (fiume Reno, torrente Idice - Savena vivo, torrente Sillaro, torrente Santerno) / Norme Integrative - Cenni sui contenuti

Alle Norme è aggiunto il Titolo IV - COORDINAMENTO CON IL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI

Relativamente all'**art.27** (contenuti e finalità) del Titolo VI, si citano i seguenti commi:


1. *Le disposizioni del presente Titolo IV attuano, per quanto di competenza della pianificazione di bacino, le misure previste dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (di seguito PGRA), redatto in adempimento della Direttiva 2007/60/CE ed in conformità con il D.lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, al fine di perseguire la riduzione delle potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la vita e la salute umana, per il territorio, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.*
2. *Al fine della mitigazione del rischio idraulico e per il coordinamento del presente piano con i contenuti del PGRA sono individuate le aree, indicate nelle tavole MP "Mappe di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni", definite nel PGRA interessate da inondazioni secondo gli scenari alluvioni frequenti, poco frequenti o rare:*
 - *aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (contraddistinte dalla sigla P3)*

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 101 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

- aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (contraddistinte dalla sigla P2)
 - aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (contraddistinte dalla sigla P1)
3. Le aree potenzialmente interessate da alluvioni sono individuate dal PGRA con riferimento a tre tipologie di fenomeni:
- fenomeno delle inondazioni generate dai corsi d'acqua naturali (denominato nel PGRA "ambito Corsi d'acqua Naturali")
 - fenomeno delle inondazioni generate dal reticolo secondario di pianura (denominato nel PGRA "ambito Reticolo di Bonifica")
 - fenomeno delle inondazioni generate dal mare (denominato nel PGRA "ambito Costa").

Relativamente all'**art.28** (aree interessate da alluvioni frequenti, poco frequenti o rare) del Titolo VI, si citano i seguenti commi:

1. Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3) o poco frequenti (P2), le amministrazioni comunali, oltre a quanto stabilito dalle norme di cui ai precedenti Titoli del presente piano, nell'esercizio delle attribuzioni di propria competenza opereranno in riferimento alla strategia e ai contenuti del PGRA e, a tal fine, dovranno:
 - a) aggiornare i Piani di emergenza ai fini della Protezione Civile, conformemente a quanto indicato nelle linee guida nazionali e regionali, specificando lo scenario d'evento atteso e il modello d'intervento per ciò che concerne il rischio idraulico.
 - b) assicurare la congruenza dei propri strumenti urbanistici con il quadro della pericolosità d'inondazione caratterizzante le aree facenti parte del proprio territorio, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte.
 - c) consentire, prevedere e/o promuovere, anche mediante meccanismi incentivanti, la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità alle inondazioni di edifici e infrastrutture.
2. Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (P1), le amministrazioni comunali, in ottemperanza ai principi di precauzione e dell'azione preventiva, dovranno sviluppare le azioni amministrative di cui al punto a) del precedente comma 1.
3. In relazione al fenomeno di inondazione generata dal reticolo di bonifica, oltre a quanto stabilito nel presente piano, si applica la Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno approvata con Delibera C.I. n° 1/3 del 23/04/2008;(Avviso di adozione BUR n.74 del 07/05/2008) e modificata con Delibera C.I. n° 1/2 del 25/02/2009 (Avviso di adozione BUR n.40 del 11/03/2009).
4. ...omissis...

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 102 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

PTM / Norme - Cenni sui contenuti adottati

All'art. 1.5 – Ecosistema delle acque correnti, si ha la seguente definizione:

1. (P) *L'ecosistema delle acque correnti è il reticolo idraulico costituito dai corsi d'acqua naturali e dal sistema dei canali di bonifica ad essi interconnesso e ricomprende il complesso delle aree nelle quali si esplica la funzionalità idraulica sia in superficie sia in profondità.*

Fra gli Obiettivi generali, al comma 3 punto c, si ha:

- c) *riduzione del rischio idraulico e salvaguardia della funzionalità idraulica anche in relazione agli effetti dei cambiamenti climatici.*

All'art. 1.6 – Alveo, si ha la seguente definizione:

1. (P) *Le disposizioni dei commi seguenti del presente articolo si riferiscono agli alvei, al reticolo idrografico e ai canali di bonifica rappresentati nella Carta degli ecosistemi. Gli alvei comprendono, anche in riferimento a quanto non puntualmente rappresentato nelle Carte del PTM, le porzioni di terreno ai lati dell'asse del corso d'acqua, così come cartograficamente individuato, a distanza planimetrica sia a destra sia a sinistra del medesimo asse non inferiore a 20 m per il reticolo principale, a 15 m per quello secondario, a 10 per quello minore e a 5 m per quello minuto di bonifica.*

Fra le disposizioni inerenti agli interventi urbanistici ed edilizi, si cita il seguente comma:


3. (P) *Non sono altresì ammessi negli alvei di cui al precedente comma 1:*
 - a) *interventi che comportino modifiche morfologiche, idrauliche o inquinamento delle acque;*
 - ...omissis...*

All'art. 1.8 – Fasce perfluviali di pianura, si ha la seguente definizione:

1. (P) *Le disposizioni dei commi seguenti si riferiscono alle fasce perfluviali di pianura individuate nella Carta degli ecosistemi. Tali fasce ricomprendono:*
 - a) *ambiti di tutela paesaggistica individuati dal PTPR;*
 - b) *fasce di pertinenza del PSAI (ivi individuate graficamente o, se non individuate, comunque con la prescrizione normativa della distanza minima dal limite del reticolo di: 30 m per il reticolo principale, 20 m per quello secondario, 10 per quello minore, 5 m per quello minuto di bonifica), contenenti le aree ad alta probabilità di inondazione e le aree esondabili per piene con tempo di ritorno di 200 anni, alle quali si sovrappongono le aree a rischio di alluvioni.*

Fra le disposizioni inerenti agli interventi urbanistici ed edilizi, si cita il seguente comma:

6. (P) *Nelle fasce perfluviali di pianura, gli interventi di nuova costruzione sono ammessi, purché non rientranti nella fascia interessabile da esondazioni con tempo di ritorno di 200 anni (fermo restando che, laddove la linea di esondazione non sia*

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 103 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

cartograficamente individuata, la si deve considerare coincidente con la fascia perifluviale), esclusivamente per:

- a) impianti tecnici di modesta entità quali cabine elettriche, cabine di decompressione del gas, impianti di pompaggio et similia;*
- b) fabbricati produttivi agricoli inseriti in centri aziendali esistenti e non altrimenti localizzabili, nel rispetto dei parametri previsti per le aree agricole di pianura.*

Relativamente all'**art. 2.4** -Rischio idraulico, si citano i seguenti commi:

- 1. (I) Nel rispetto del regime delle competenze relativo alla gestione del **rischio idraulico**, così come rispettivamente spettanti all'Autorità di Bacino, alla Regione Emilia-Romagna, ai Consorzi di bonifica e ai Comuni, il PTM promuove e disciplina per il territorio di pianura la programmazione di approfondimenti locali, in particolare alla scala comunale o di Unione, in relazione alla pericolosità idraulica e alla riduzione della vulnerabilità degli elementi interferenti, in armonia con gli obiettivi del PGRA, allo scopo di far emergere le porzioni di territorio caratterizzate da criticità più eterogenee - sia di maggior complessità, sia di minore significato- rispetto agli scenari di pericolosità così come territorialmente delimitati nel PGRA. Gli approfondimenti di carattere idraulico richiesti dal PTM per la scala comunale non costituiscono modifica al PGRA, i cui contenuti di pericolosità e di rischio sono pienamente recepiti dal medesimo PTM, quale necessario riferimento per la pianificazione territoriale e urbanistica, oltre che per la progettazione degli interventi.*
- 5. (P) Ai fini della riduzione del pericolo di alluvioni, gli interventi edilizi diretti e/o convenzionati nell'ecosistema agricolo, in particolare nelle "conche morfologiche" e nelle zone a pericolosità "P3" e "P2" del PGRA, devono contenere specifiche indicazioni in merito al recupero e all'efficientamento del reticolo agricolo e in particolare alla conservazione, se esistenti, o alla realizzazione, se non presenti, di nuovi scoli di confine.*

DGR 1300-2016 / Prime Disposizioni Regionali concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico - Cenni sui contenuti


Relativamente all'**art. 5** – Reticolo Secondario di Pianura (RSP), si citano i seguenti commi:

5.1 Ambito di riferimento

Il Reticolo secondario di pianura (RSP) è costituito dai corsi d'acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio - bassa pianura padana.

La perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili è stata effettuata con riferimento agli scenari di alluvione frequente (P3) e poco frequente (P2) previsti dalla Direttiva.

Il metodo di individuazione delle aree soggette ad alluvioni è stato di tipo prevalentemente storico - inventariale e si è basato sugli effetti di eventi avvenuti generalmente negli ultimi

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 104 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

20-30 anni in quanto ritenuti maggiormente rappresentativi delle condizioni di pericolosità connesse con l'attuale assetto del reticolo di bonifica e del territorio.

A questa tipologia di aree si aggiungono limitate zone individuate mediante modelli idrologico – idraulici e aree delimitate sulla base del giudizio esperto degli enti gestori in relazione alla incapacità, più volte riscontrata, del reticolo a far fronte ad eventi di precipitazione caratterizzati da tempi di ritorno superiori (in media) a 50 anni (individuato come tempo di ritorno massimo relativo allo scenario P3). Stante le caratteristiche proprie del reticolo, nello scenario di alluvione poco frequente (P2), l'inviluppo delle aree potenzialmente allagabili, coincidente con gran parte dei settori di pianura dei bacini idrografici, ha carattere indicativo e necessita di ulteriori approfondimenti di tipo conoscitivo. Ne deriva che l'estensione delle aree interessate da alluvioni rare (P1) è ricompresa, di fatto, nello scenario P2.

Le alluvioni dovute ad esondazione del reticolo artificiale di bonifica, seppure caratterizzate da alta frequenza, presentano tiranti e velocità esigui che danno origine a condizioni di rischio medio (R2) e moderato/nullo (R1) e in casi limitati, prevalentemente situati in zone urbanizzate e insediate interessate da alluvioni frequenti, a condizioni di rischio elevato (R3).

La mitigazione delle condizioni di rischio per il patrimonio edilizio esistente si fonda su azioni di protezione civile ed eventualmente di autoprotezione e di protezione passiva.

Per quanto riguarda gli interventi edilizi nel seguito dettagliati si fa riferimento alle disposizioni specifiche sotto riportate.

5.2 Disposizioni specifiche


In relazione alle caratteristiche di pericolosità e rischio descritte nel paragrafo precedente, nelle aree perimetrare a pericolosità P3 e P2 dell'ambito Reticolo Secondario di Pianura, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l'applicazione:

- di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;*
- di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.*

...omissis...

Nell'ambito dei procedimenti inerenti richiesta/rilascio di permesso di costruire e/o segnalazione certificata di inizio attività, si riportano di seguito, a titolo di esempio e senza pretesa di esaustività, alcuni dei possibili accorgimenti che devono essere utilizzati per la mitigazione del rischio e che devono essere assunti in sede di progettazione al fine di garantire la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità di cui al quadro conoscitivo specifico di riferimento, demandando alle Amministrazioni Comunali la verifica del rispetto delle presenti indicazioni in sede di rilascio del titolo edilizio.

a. Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture:

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 105 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

a.1. *la quota minima del primo piano utile degli edifici deve essere all'altezza essere all'altezza sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto ed adeguata al livello di pericolosità ed esposizione;*

a.2. *é da evitare la realizzazione di piani interrati o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione, quali ad esempio:*

- *le pareti perimetrali e il solaio di base siano realizzati a tenuta d'acqua;*
- *vengano previste scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;*
- *gli impianti elettrici siano realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell'impianto anche in caso di allagamento;*
- *le aperture siano a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee;*
- *le rampe di accesso siano provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi (dossi, sistemi di paratie, etc);*
- *siano previsti sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica.*

Si precisa che in tali locali sono consentiti unicamente usi accessori alla funzione principale.

a.3. *favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.*

Regolamento Consorzio di Bonifica della Renana / Norme - Cenni sui contenuti

All'art. 2 del Titolo I – Alvei dei canali e pertinenze idrauliche, si dispone quanto segue:

Gli alvei dei canali consortili, fatta salva diversa disposizione, si estendono da ciglio a ciglio quando i medesimi corrono incassati, e dal piede delle scarpate esterne degli argini quando sono arginati.

Il ciglio è la linea che unisce i punti di maggior quota della sponda ovvero il punto di intersezione tra il piano di campagna e la sponda dell'alveo. Pertinenze idrauliche sono da considerarsi tutte le aree a servizio del canale di bonifica e delle opere idrauliche connesse.


All'art. 3 del Titolo I – Fasce di tutela, si dispone quanto segue:

La fascia di tutela dei canali di bonifica e delle opere idrauliche connesse è di metri 10, per tutti i canali consortili, dal ciglio del canale o dal piede della scarpata esterna dell'argine nel caso di canali arginati (figura 1).

Le opere o gli interventi da realizzarsi all'interno di tali fasce di tutela devono essere oggetto di preventiva concessione rilasciata dal Consorzio.

In caso di allargamento del canale, la fascia di tutela viene determinata in base alla posizione dei nuovi cigli dei canali o delle nuove scarpate esterne degli argini.

All'art. 4 del Titolo I – Fasce di rispetto, si dispone quanto segue:

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 106 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

All'interno della fascia di tutela di cui all'art. 3, dovrà essere comunque garantita una fascia di rispetto di 5 metri dal ciglio del canale o dal piede delle scarpate esterne per l'accesso ed il transito del personale e dei mezzi consortili per l'esecuzione delle attività connesse alla manutenzione del reticolo idraulico, nonché di terzi che operano per conto del Consorzio stesso (figura 1).

In caso di canali tombinati, tale distanza è da riferirsi al punto più esterno tra il confine catastale demaniale o l'ingombro del tombinamento stesso (figura 2).

Entro la suddetta fascia di 5 metri, può essere utilizzata dal Consorzio una fascia di 4 metri per il deposito dei materiali di risulta dagli interventi di sfalcio (materiale vegetale), di espurgo e di risezionamento (modica quantità di terra commisurata ad un allargamento massimo di ciascun ciglio pari a 30 cm). Il deposito sarà effettuato con modalità tali da non ostacolare il regolare deflusso delle acque superficiali.

All'art. 7 del Titolo I – Invasi, zone umide, si dispone quanto segue:

Per la creazione di invasi permanenti, di zone umide o di conduzioni agri-cole di colture umide, nella fascia di tutela di 10 metri dai cigli dei canali o scarpate esterne degli argini, deve essere garantita comunque una fascia di rispetto minima di 7 metri in cui non potranno essere realizzati lavori di scavo e/o riporto per la creazione di arginature o fossi (figura 3).


Ai fini del presente Regolamento, tra gli invasi permanenti rientrano anche quelli di laminazione.

La quota delle eventuali arginature di contenimento degli invasi e delle zone umide dovrà sempre sovrastare di almeno 30 centimetri la quota del pelo d'acqua, in condizione di massimo invaso.

All'art. 8 del Titolo II – Atti vietati, si vieta quanto segue:

Nei canali e nelle opere di bonifica di cui all'art. 1, commi 2 e 3, è assolutamente vietato:

- a. l'aratura (figura 4) ad una distanza inferiore di 4 metri dai cigli del canale e dal piede dell'argine, salvo diversa disposizione di cui all'art. 10, lettera g;
- b. la piantumazione e la coltivazione negli alvei, nelle scarpate e nelle sommità arginali;
- c. la piantumazione (figure 5 e 6) di alberature in genere o siepi nelle fasce di rispetto di 5 metri;
- d. la costruzione di passi (guadi) e cavedoni permanenti;
- e. ...omissis...
- f. il deposito anche temporaneo, da parte di terzi, di qualsiasi prodotto vegetale o inerte (terre, ghiaie e/o materiale di demolizione in genere) nell'alveo, sui corpi arginali e nelle fasce di rispetto di 5 metri;
- g. la costruzione di recinzioni all'interno della fascia di rispetto di 5 metri (figura 7);
- h. la costruzione di edifici entro e fuori terra all'interno della fascia di tutela a distanza inferiore a 10 metri dai cigli dei canali a cielo aperto e dall'unghia esterna del piede dell'argine (figura 8);
- i. la costruzione di edifici entro e fuori terra, in corrispondenza di tratti tombinati di canale, a distanza inferiore a 5 metri dal confine catastale demaniale che identifica

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 107 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

il canale o a 5 metri dal limite esterno del manufatto di tombinamento qualora detto manufatto sia esterno al confine catastale di cui sotto (figura 9);

- j. ...omissis...*
- k. qualunque opera, atto o fatto, che possa alterare lo stato di tutte le opere di bonifica, ed in particolar modo la resistenza e la funzionalità delle arginature, nonché che possa ostacolare le attività di manutenzione del canale;*
- l. sversare o depositare nell'alveo dei canali e sui corpi arginali, prodotti e acque inquinanti o rifiuti ritenuti tali dalla legislazione vigente;*
- m. scaricare acque torbide di origine industriale o artigianale che, mediante il deposito del sedimento, alterino la sezione idraulica dei canali;*
- n. ...omissis...*
- o. ...omissis...*

All'art. 9 del Titolo III – Atti concessionabili, si specifica quanto segue:


Sono atti e fatti vietati, in alveo o nelle fasce di tutela, se non oggetto di preventiva concessione rilasciata dal Consorzio:

- a. ...omissis...*
- b. ...omissis...*
- c. ...omissis...*
- d. la costruzione di manufatti di immissione per lo scarico di acque meteoriche, meteoriche di dilavamento, reflue domestiche, reflue industriali e reflue urbane (figura 13);*
- e. la costruzione di attraversamenti o parallelismi interrati o aerei con acquedotti, gasdotti, elettrodotti, linee elettriche, telefoniche e canalizzazioni in genere (figure 14-15-16-17);*
- f. la costruzione di scarichi di sistemi drenanti di superfici agricole (figura 13);*
- g. la costruzione di recinzioni parallele all'asta del canale (figura 7);*
- h. l'installazione di cartelli pubblicitari o pannelli fotovoltaici;*
- i. la costruzione di strade, piazzali, percorsi naturalistici paralleli alle opere di bonifica (figura 18);*
- j. la costruzione di sbarre, cancelli, recinzioni ortogonali ai canali;*
- k. la costruzione di pozzetti o manufatti simili fuori e sottoterra (figura 13);*
- l. la posa di pali;*
- m. la costruzione di manufatti di immissione a servizio di zone umide (figura 13);*
- n. la costruzione di opere idrauliche di protezione spondale.*

All'art. 10 del Titolo III – Atti autorizzabili, si specifica quanto segue:

Sono atti e fatti vietati, in alveo o nelle fasce di tutela, se non oggetto di preventiva autorizzazione:

- a. variazioni degli alvei, argini, manufatti pertinenziali di qualsiasi opera di bonifica;*
- b. ...omissis...*
- c. ...omissis...*
- d. ...omissis...*

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 108 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

- e. *il transito e la sosta di veicoli motorizzati e non, nell'alveo e sulle arginature;*
- f. *...omissis...*
- g. *...omissis...*
- h. *...omissis...*

All'art. 11 del Titolo III – Atti soggetti a parere, si specifica quanto segue:

Sono atti e fatti vietati, in alveo o nelle fasce di tutela, se non oggetto di preventiva autorizzazione:

- a. *opere che interferiscono per un raggio di 10 metri con le infrastrutture consortili, individuabili nell'allegato 1, deputate alla distribuzione irrigua;*
- b. *scarico in corsi d'acqua superficiali non presenti nell'allegato 1, ma comunque appartenenti ai bacini idrografici dei canali di bonifica:*
 - 1. *di acque meteoriche a seguito di una trasformazione dell'uso del suolo, come previsto dalla normativa vigente (Art. 20 comma 1 del PSAI);*
 - 2. *...omissis...*
- c. *opere relative alla segnaletica e alla sicurezza stradale; ...omissis...*


12.3 INTERFERENZE CON AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Nell'ambito delle opere in esame si individuano delle interferenze sia con le perimetrazioni del PSAI sia con quelle del PGRA.

Per la redazione delle mappe di pericolosità relative ai corsi d'acqua naturali nel bacino del Reno si è utilizzata la base conoscitiva elaborata per la pianificazione di bacino (PSAI) integrata di alcuni aggiornamenti, relativi a casi specifici e locali, che discendono da approfondimenti di dettaglio o dalla avvenuta realizzazione di interventi. Le mappe del PGRA sono dunque più recenti e aggiornate rispetto a quelle del PSAI.

Si precisa inoltre che, le stesse perimetrazioni individuate nel PGRA le ritroviamo anche nel PTM della Città Metropolitana di Bologna, con la particolarità che nella "Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti" gli scenari di pericolosità idraulica per il reticolo naturale principale e secondario e quelli del reticolo secondario di pianura sono combinati. In ragione di ciò, nel presente paragrafo vengono prese in esame le interferenze con le aree a pericolosità idraulica secondo quanto previsto dal PGRA.

Come previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D. Lgs. 49/2010, nel dicembre del 2019 le mappe della pericolosità da alluvioni sono state aggiornate e pubblicate dalle Autorità di bacino distrettuali. Nelle mappe della pericolosità da alluvioni relative al reticolo dei corsi d'acqua

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 109 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

naturali all'interno delle Aree a Potenziale Rischio Significativo di Alluvioni (APSFR) di rango regionale nel territorio emiliano-romagnolo secondo ciclo di attuazione della Direttiva 2007/60/CE, sono rappresentati i tre scenari di alluvione previsti all'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010 relativi ai corsi d'acqua naturali (ambito RP - Reticolo Principale, RSP - Reticolo Secondario di Pianura e RSCM - Reticolo Secondario Collinare Montano).

Le mappe di pericolosità più aggiornate di cui al PGRA vigente, che accolgono i dati relativi all'ultima fase del percorso di aggiornamento delle mappe (2021-2022) e includono le osservazioni recepite a seguito della fase di partecipazione prevista dalla Direttiva e la correzione di alcuni errori materiali, definitivamente approvate dall'Autorità di Distretto del Po con DS n. 43/2022 del 11 aprile 2022, sono disponibili sia come Tavole in formato pdf che alla consultazione tramite WebGIS (Moka DIRETTIVA ALLUVIONI).

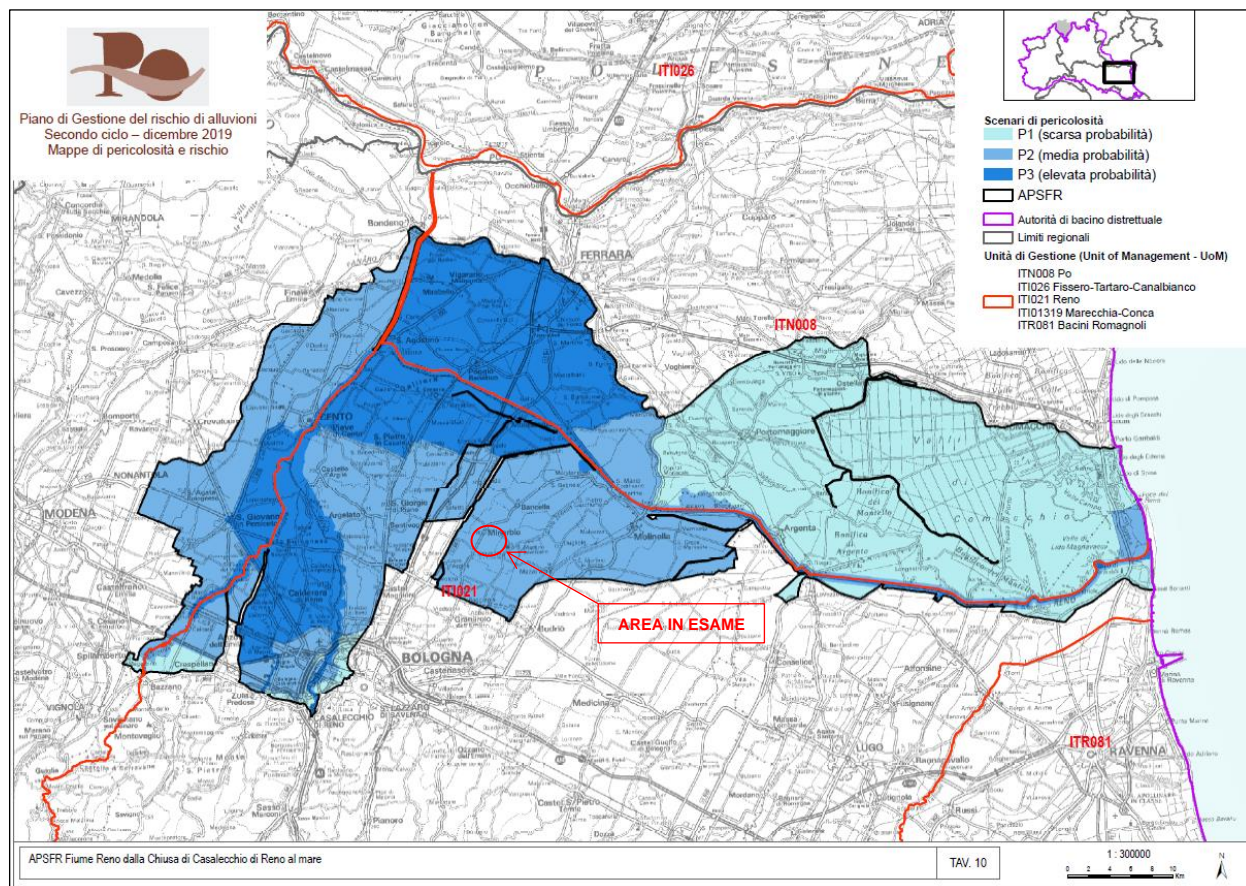



Figura 53 - Inquadramento dell'area in esame rispetto agli scenari di pericolosità da alluvione (TAV10_ITI021_ITBABD_APSFR_2019_RP_FD0001_Reno)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 110 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

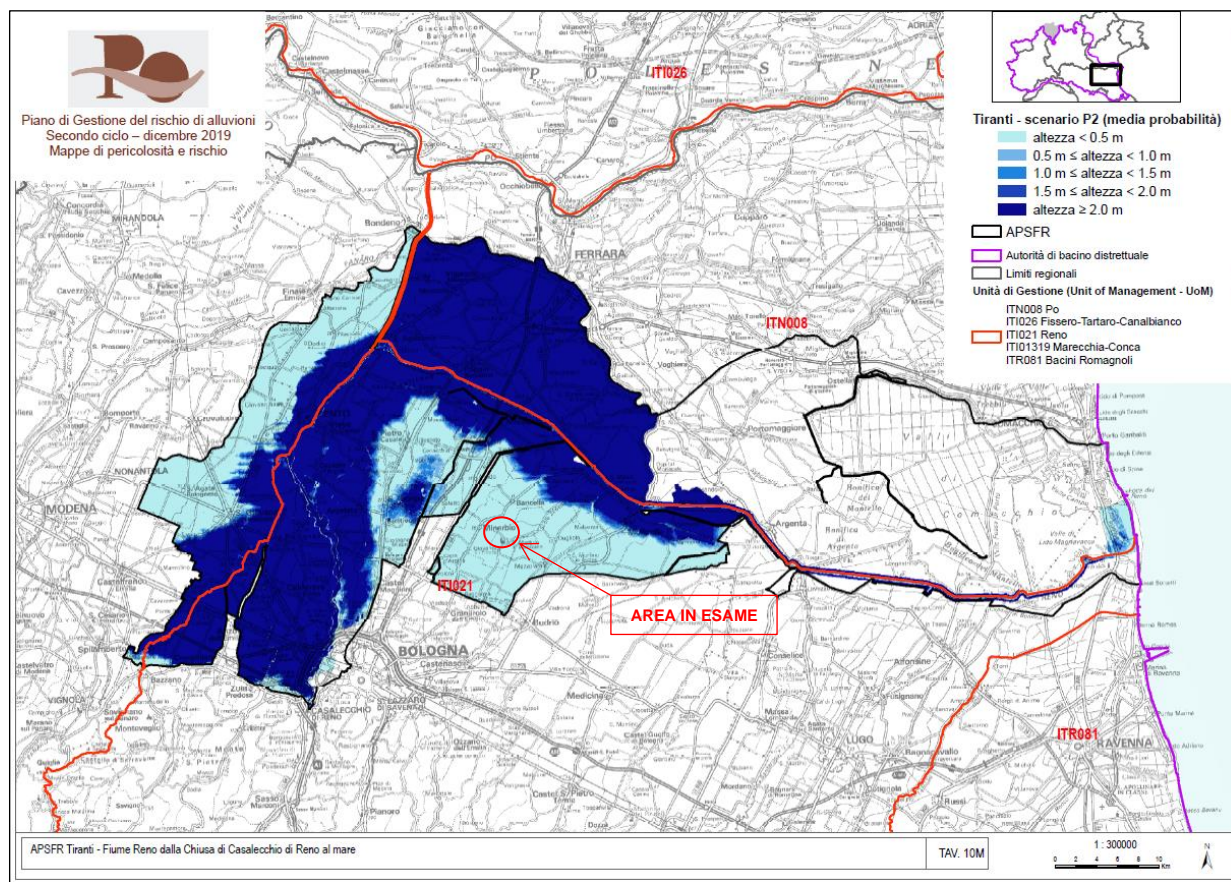



Figura 54 - Inquadramento dell'area in esame sulla tavola dei tiranti idrici relativi allo scenario P2
(TAV10tirantiM_ITI021_ITBABD_APSFR_2019_RP_FD0001_Reno)

Dalla consultazione di queste due Figure e dalla Figura 51 si evince che l'area degli interventi è interessata da scenari di pericolosità P2 – Alluvioni poco frequenti (media probabilità) nella cartografia della Variante al PSAI del fiume Reno e nella cartografia di rango regionale delle Aree a Potenziale Rischio Significativo di Alluvioni (APSFR) del PGRA del Distretto del fiume Po.

Negli elaborati del PGRA, le aree potenzialmente interessate da inondazioni sono state perimetrate in base ai tratti soggetti a potenziale sormonto arginale, individuati negli studi della pianificazione di bacino in base all'inviluppo dei massimi livelli di piena per determinato TR (Tempo di ritorno).

In pianura molte porzioni di territorio sono inondabili per piene provenienti da più di un corso d'acqua e le mappe della pericolosità di alluvioni da corsi d'acqua naturali del bacino del Reno riportano le informazioni di tutte le inondazioni valutate organizzate in "strati" sovrapposti.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 111 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

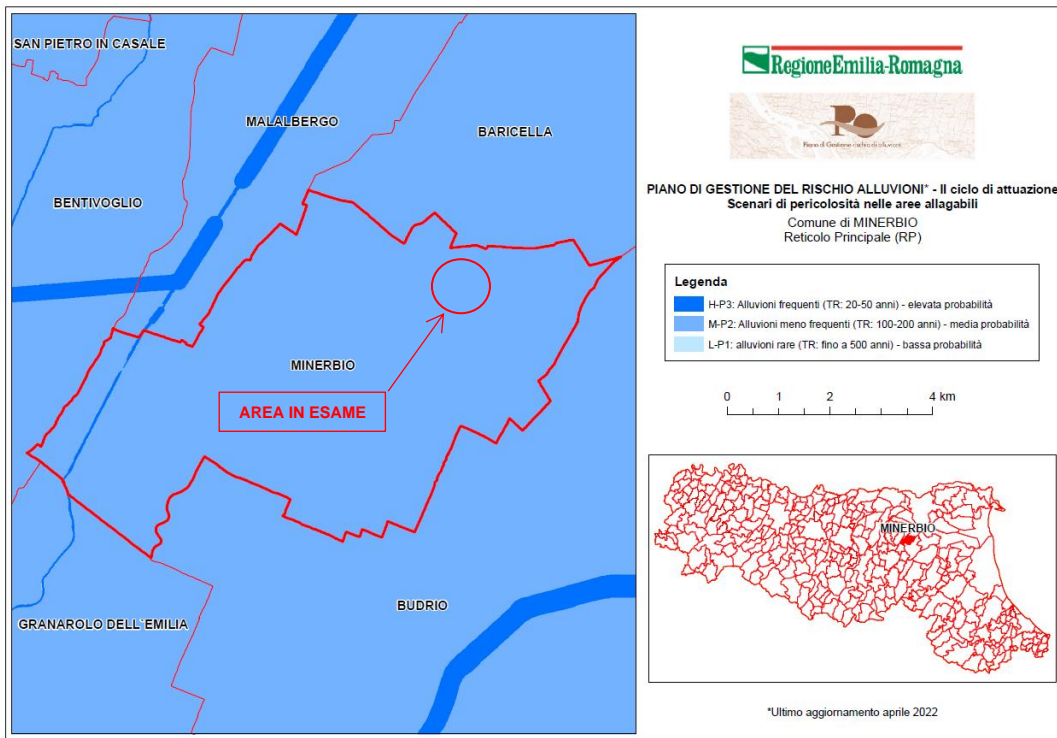


Figura 55 - Inquadramento dell'area in esame rispetto agli scenari di pericolosità nelle aree allagabili per il Reticolo Principale (Pericolosità_2022_RP_037038)

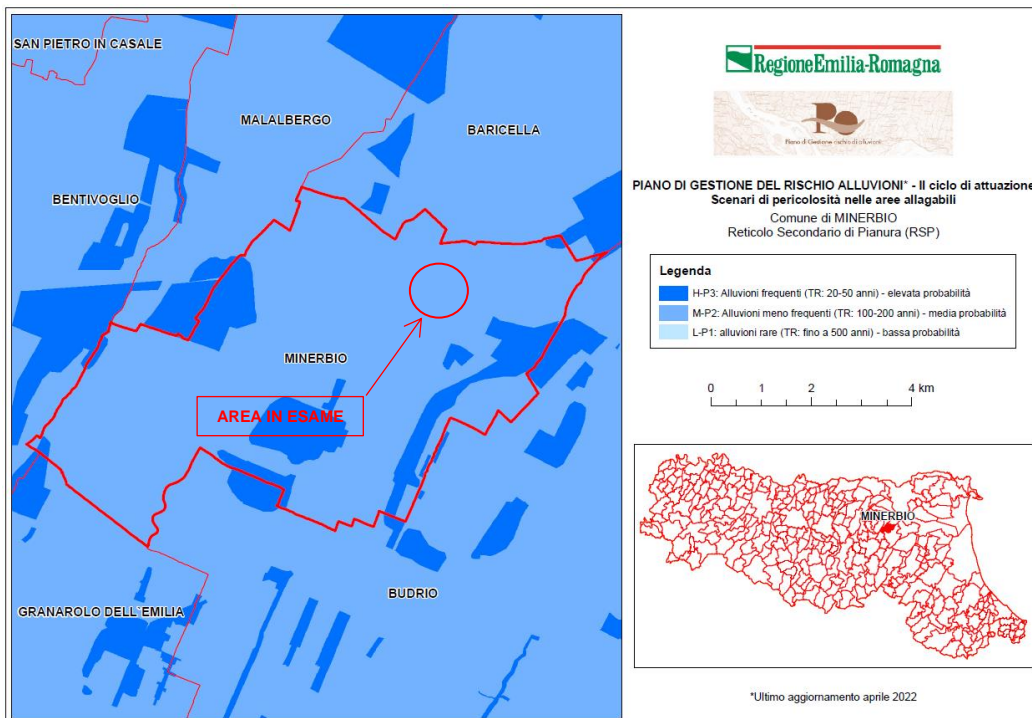



Figura 56 - Inquadramento delle opere rispetto agli scenari di pericolosità nelle aree allagabili per il Reticolo Secondario di Pianura (Pericolosità_2022_RSP_037038)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 112 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

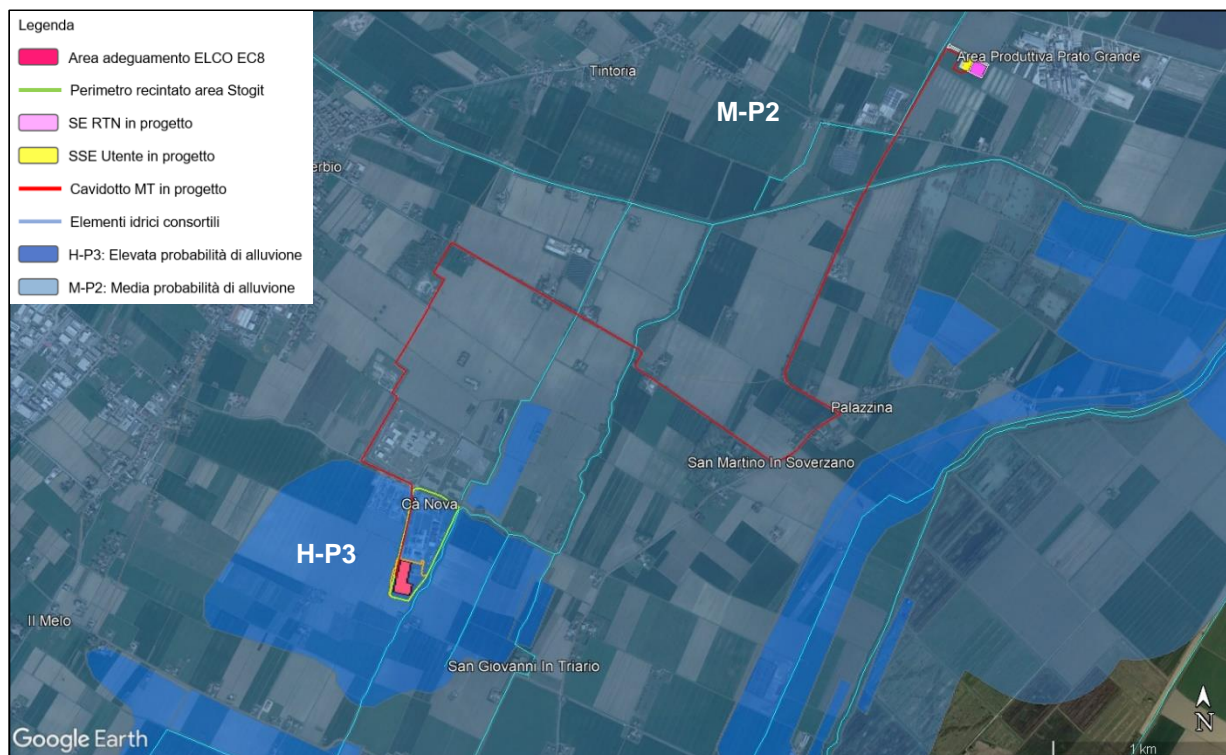



Figura 57 - Interferenze delle opere rispetto agli scenari di pericolosità da alluvione riferiti al Reticolo Secondario di Pianura (Pericolosità 2022 PGRA secondo ciclo, taglio comunale MINERBIO_037038, da sito web della Regione Emilia-Romagna/Ambiente) su base ortofoto

12.4 ANALISI DELLE CONDIZIONI DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Come visto nel paragrafo precedente, in riferimento al reticolo principale, l'area dell'intervento ricade in una classe di pericolosità P2 dovuta al torrente Idice e al fiume Reno, cui sono attribuiti battenti medi attesi in caso di esondazione inferiori a 0,50 m rispetto al piano campagna medio locale (Figura 55).

Inoltre, in tutto l'aerale tra l'area destinata a ospitare la sottostazione elettrica e i suddetti corsi d'acqua si riscontra la presenza di elementi di natura antropica che segnano il territorio creandone una compartimentazione dal punto di vista del deflusso delle acque quali ad esempio l'orditura di fossi e scoline per il drenaggio delle campagne coltivate nonché la stessa morfologia dei singoli appezzamenti con il caratteristico andamento a "gobba". Infine, si può osservare come queste aree si trovino tutte ad una quota inferiore rispetto a quella del piano di imposta della futura sottostazione (Figura 58).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 113 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

Tutto ciò considerato, si ritiene che le nuove opere non possano in alcun modo incrementare il rischio idraulico dell'area poiché eventuali fenomeni di esondazione dei due corsi d'acqua non interesserebbero direttamente tale area. Anche in caso di cedimento dei corpi arginali, le opere in progetto non verrebbero investite direttamente dall'onda di piena, per la presenza di numerosi vincoli esterni (strade e rilevati) che conterrebbero la propagazione dell'onda di piena.

Per quanto riguarda il reticolo secondario di pianura circostante all'area in esame, è presente il tipico reticolo di fossi di drenaggio delle aree agricole e delle strade al piede del rilevato.

Tali elementi idrici, date le suddette caratteristiche plano-altimetriche del sito rispetto alla campagna circostante, sono da ritenersi non interferenti in modo diretto con le opere in progetto in quanto l'area della SE RTN e SSE Utente è sopraelevata rispetto al piano campagna circostante.

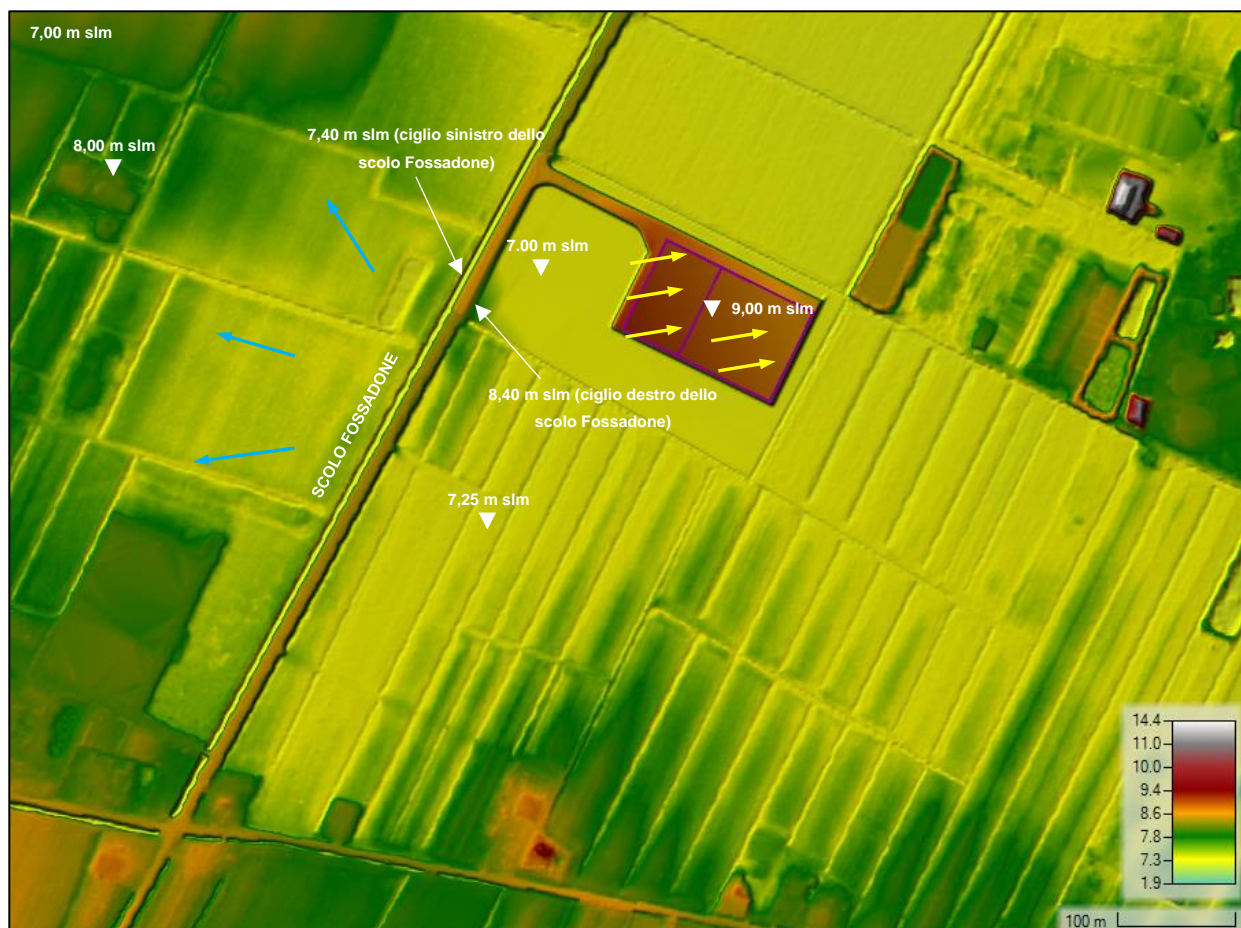


Figura 58 - Inquadramento plano-altimetrico su base DTM con indicazione vie preferenziali del ruscellamento superficiale in caso di allagamenti. In giallo il drenaggio nell'area della sottostazione elettrica utente e della stazione elettrica RTN in base alla pendenza del piano di imposta.

Logo e Denominazione Commerciale Committente	Identificativo documento Committente	Identificativo documento Progettista	Indice Rev.		Foglio di Fogli
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	


In occasione di eventi meteorologici particolarmente intensi e diffusi si potrebbero generare fenomeni di crisi del reticolo secondario di pianura, con il raggiungimento delle massime capacità delle reti di drenaggio che non sarebbero temporaneamente in grado di smaltire il deflusso delle acque dalle campagne.

In queste condizioni sarebbero le aree morfologicamente più depresse a presentare il rischio di deboli ristagni, dell'ordine di pochi centimetri fino a 10/20 centimetri di tirante massimo, per lo più ai lati della viabilità principale.

Considerando che la quota di imposta minima del lotto, pari a +9,00 m s.l.s., è superiore di quella dei cigli dello scolo Fossadone (vedere figura 58) e vista la conformazione del territorio circostante, l'area in oggetto non risulta interessata da allagamenti o interferenze provocati dal reticolo di drenaggio a seguito di fenomeni di precipitazione intensi, coerentemente alle risultanze delle simulazioni idrauliche illustrate al Capitolo 9.

Inoltre, la rete di drenaggio a servizio del sito e la rete di viabilità interna sono sempre in grado di recapitare le acque a gravità, non esponendo lo stesso a fenomeni di evidente ristagno.

In conclusione, il reticolo secondario di pianura presente attorno all'area della SE RTN e SSE utente non costituisce fonte di criticità nei confronti di persone o cose e non limita in alcun modo la fruizione dell'area. È dunque possibile affermare che le nuove opere in progetto non determinino un aggravio degli scenari di pericolosità e di rischio idraulico caratteristici del contesto territoriale esaminato.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 115 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

12.5 MISURE DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Gli accorgimenti utilizzati assunti in fase di progettazione al fine di garantire la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità, di cui al quadro conoscitivo specifico illustrato in precedenza, sono in linea con quanto disposto dal DGR n. 1300/2006 della Giunta della Regione Emilia-Romagna – “*Prime disposizioni regionali concernenti l’attuazione del piano di gestione del rischio di alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell’art. 58 elaborato n. 7 (norme di attuazione) e dell’art. 22 elaborato n. 5 (norme di attuazione) del progetto di variante al PAI e al PAI delta adottato dal comitato istituzionale Autorità di bacino del fiume Po con deliberazioni n. 5/2015*”.

In particolare, nella progettazione sono state adottate le seguenti misure:

1. misure volte al rispetto del principio dell’invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio, mediante l’inserimento di quattro vasche di laminazione, come descritto precedentemente. (cap.10)
2. misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;

Riguardo a queste ultime, le soluzioni strutturali adottate sono le seguenti:

- La quota minima del piano utile dei fabbricati è posta ad un’altezza sufficiente a ridurre la vulnerabilità dei fabbricati ed è adeguata al livello di pericolosità ed esposizione. Infatti, come descritto nel paragrafo 11.1.4 il piano utile interno ai fabbricati è stato elevato di +10 cm rispetto al piano finito esterno (che è a quota 9,00 m s.l.m.).
 - gli impianti elettrici sono progettati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell’impianto anche in caso di allagamento;
 - sono previste quattro vasche di laminazione interrate che raccoglieranno le acque superficiali della sottostazione e attraverso un sistema di pompaggio verranno convogliate nello scolo Fossadone.
- Il deflusso / assorbimento delle acque di una eventuale esondazione è favorito dalla disposizione pianeggiante delle ampie aree a verde, e dalle pavimentazioni con autobloccanti drenanti con pendenza verso le strade di servizio interne che drenano verso i cancelli lungo il perimetro recintato della Centrale. In particolare:


Logo e Denominazione Commerciale Committente	Identificativo documento Committente	Identificativo documento Progettista	Indice Rev.		Foglio di Fogli
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

- per la viabilità interna sono previste strade delimitate da cordoli prefabbricati in calcestruzzo e le acque meteoriche saranno raccolte in appositi pozzetti drenanti.
- la recinzione in progetto sarà realizzata con un muro prefabbricato in cemento armato vibrato di altezza pari a 1.5m e da elementi prefabbricati in cemento armato del tipo a pettine di altezza pari a 1m per un'altezza totale della recinzione pari a 2.5m.
- la disposizione planimetrica degli impianti in progetto è tale da non ostacolare il deflusso delle acque di alluvione verso l'esterno della SE-SSE.

In definitiva, non vi sono interventi in progetto che possano comportare l'accumulo delle acque di esondazione ovvero che possano comportare l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree dell'impianto e per quelle circostanti.

Per quanto riguarda le misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, per la SSE Utente si rimanda a quanto riportato al capitolo 10, per la SE RTN allo specifico elaborato di progetto doc. DGDR22001B2885278.

Per le misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana, per entrambe le aree della SE RTN e SSE Utente la quota d'imposta delle opere sul rilevato in progetto è di per sé sufficiente a ridurre la vulnerabilità dei fabbricati ed è adeguata al livello di pericolosità ed esposizione, in quanto di gran lunga superiore al tirante idrico massimo atteso in caso di esondazioni (minore di 0.5 m).

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 117 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	


12.6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Conformemente a quanto stabilito dagli strumenti di pianificazione territoriale, gli interventi previsti per le infrastrutture in progetto sono tali da garantire la conservazione delle funzioni e del livello naturale dei corsi d'acqua interessati.

Per quanto concerne le interferenze tra le opere previste in progetto e le aree di esondazione, si può affermare che essi risultano compatibili con le specifiche dinamiche fluviali locali per le seguenti ragioni:

- *assenza di modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico ed altimetrico degli alvei.* Gli interventi sono localizzati a distanza di sicurezza dagli alvei attivi;
- *assenza di riduzione della capacità d'invaso.* Le modalità esecutive previste non creeranno alcun ostacolo al corretto deflusso delle acque e/o all'azione di laminazione delle piene, né contrazioni areali delle fasce d'esondazione e pertanto non sottrarranno capacità d'invaso;
- *assenza di modifiche indotte sul profilo involuppo di piena.* Non si hanno incrementi del livello idrico e della velocità indotti dall'esecuzione degli impianti per le portate di piena;
- *assenza di alterazione delle caratteristiche naturali delle regioni fluviali.* Le modalità esecutive previste sono tali da non indurre effetti impattanti con il contesto naturale delle aree di esondazione dei corsi d'acqua, che possano pregiudicare l'attuale assetto;
- *non comportano aggravio delle condizioni di rischio* nelle aree degli interventi né tantomeno in altre aree.


In sintesi, tutti gli interventi in progetto risultano congruenti con le misure di protezione e prevenzione stabilite nella Disciplina di Piano, nonché COMPATIBILI con le disposizioni stabilite nella D.G.R. 1300/2016 della Regione Emilia-Romagna, sia per la natura dell'opera sia per gli accorgimenti esecutivi previsti.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 118 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	04	

13 CONCLUSIONI

Sulla scorta di quanto illustrato nel presente studio è possibile affermare che:

- La centrale e le relative opere accessorie, tra cui quelle in progetto, rivestono carattere di interesse strategico e costituiscono una priorità a carattere nazionale e sono di pubblica utilità, nonché indifferibili e urgenti ai sensi del DPR n. 327/2001 e successive modifiche e integrazioni (art. 37, comma 1, del D.L. n. 133 del 12 settembre 2014);
- Tutte le opere saranno comunque realizzate con criteri di buona tecnica e nel rispetto di tutte le leggi e normative vigenti in Italia;
- Con lo scopo di individuare le soluzioni tecnico-operative più idonee per la realizzazione delle opere (metodologia costruttiva, disposizione plano-altimetrica delle infrastrutture, eventuali opere di presidio idraulico) sono state eseguite specifiche valutazioni di tipo geomorfologico, idrologico ed idraulico;
- l'area oggetto dell'intervento ricade all'interno del bacino del fiume Reno per il quale è possibile stimare afflussi meteorici corrispondenti a diversi tempi di ritorno sulla base di un campione di dati pluviometrici statisticamente significativo, costituito in particolare da serie storiche riferite ad eventi di massima intensità e di durata pari a 1, 3, 6, 12, 24 ore, disponibili con riferimento ad un periodo compreso tra il 1931 e il 2012 per la stazione di Malalbergo;
- Per quanto concerne l'analisi statistica degli estremi idrologici, essa è stata condotta utilizzando il Metodo di Gumbel;
- Per il calcolo della portata di progetto sono stati utilizzati due metodi di trasformazione Afflussi-Deflussi: il modello razionale e il modello S.C.S. al fine di poter confrontare i valori ottenuti;
- Per quanto riguarda la modellazione idraulica, condotta con il software HEC-RAS, è stata utilizzata la portata ricavata a partire dalle altezze di pioggia calcolate per il tempo di ritorno di 200 anni;
- Dai risultati dell'analisi idraulica per i due canali (Scolo Fossadone e Canale Allacciante) prossimi all'area della sottostazione si può concludere che non esistono criticità che generino pericolosità idraulica o condizioni di rischio in quanto anche in caso di eventi estremi non si verificano allagamenti nelle aree interessate dalle opere in progetto;
- Gli interventi in progetto non determinano modifiche significative allo stato dei luoghi nei territori interessati dai lavori, non implicano trasformazioni e/o cambiamenti rilevanti circa

Logo e Denominazione Commerciale  Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DALB34615	Identificativo documento Progettista 08-CI-E-11000	Indice Rev.		Foglio di Fogli 119 / 119
			Stato di	N.	
			Validità	Rev.	
			EX-DE	04	

l'uso del suolo, fatto salvo per limitate porzioni di pertinenza dei fabbricati e delle strade che saranno compensate mediante l'inserimento di un idoneo volume di laminazione (ripartito in 4 vasche) per garantire l'invarianza idraulica della capacità ricettiva del sistema idrico;

- Al fine di evitare ristagni d'acqua nell'area morfologicamente più depressa situata a ovest del rilevato della sottostazione, è stato previsto l'inserimento di una condotta in calcestruzzo vibrocompresso di lunghezza pari a circa 35 m che scaricherà le acque in un piccolo canale di raccolta privato situato a nord della sottostazione;
- Nell'analisi delle interferenze tra le opere in progetto con gli ambiti censiti a pericolosità idraulica, si è rilevato che esse interferiscono con delle aree censite nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGR) dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po. In tal senso, è stato evidenziato che gli interventi in progetto non introducono alterazioni al deflusso della corrente e/o riduzione della capacità di invaso e di laminazione dei corsi d'acqua principali e secondari di pianura;
- Gli interventi in progetto sono compatibili con le disposizioni della disciplina di settore (PSAI e PGR), e con le disposizioni stabilite nella DGR 1300/2016 della Regione Emilia-Romagna;
- Tutti gli interventi in progetto non determinano alcun aggravio delle condizioni di rischio idraulico nelle aree degli interventi né tantomeno in altre aree, così come prescritto per le aree classificate dal PGR a pericolosità idraulica.

Tale risultato è stato perseguito grazie alla scelta della quota del piano finito su cui insistono le nuove opere, al di sopra delle quote del terreno attuale, e grazie al sistema di laminazione delle acque meteoriche previsto in progetto.