

PROGETTO DEFINITIVO

COMUNE: CODIGORO (FE)

KASTAMONU CHEMICALS SRL

REALIZZAZIONE DI UNO STABILIMENTO PER LA PRODUZIONE DI FORMALDEIDE E DI COLLE

ELABORATO:
U.AR.SP.19.00 - RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

SCALA: NOME FILE:
U.AR.SP.19.00 - relazione di invarianza
idraulica.doc

COMMITTENTE:



KASTAMONU CHEMICALS SRL
Via Romea, 27 - Pomposa
Cap. 44021 - Codigoro (FE)
ITALY
tel. +39 0533 727611
www.kastamonuentegre.com

PROGETTAZIONE:



Via Davila, 1
35028 Piove di Sacco (PD)
P.IVA 04048490280
Tel. 0425/1900552
email: info@progettando-srl.it
Progettista: Dott. Ing. Dario Turolla



Revisione	Data	Note	Redatto	Controllato	Approvato
00	05/2020	EMISSIONE	M.L.	M.L.	D.T.

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI

Questo documento è di proprietà di Progettando s.r.l. e sullo stesso si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta di Progettando s.r.l.. Su richiesta dovrà essere prontamente rinviato a Progettando s.r.l..

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	DATI D'INQUADRAMENTO	3
3	INQUADRAMENTO DELL'AREA IN ESAME	3
4	INQUADRAMENTO CATASTALE	6
4.1	CATASTO.....	6
5	SUOLO E SOTTOSUOLO	8
5.1	INDAGINI GEOLOGICHE SITO-SPECIFICHE	8
6	AMBIENTE IDRICO.....	9
7	VARIANTE URBANISTICA.....	9
8	INVARIANZA IDRAULICA E GESTIONE ACQUE METEORICHE	11
8.1	COMPETENZE IDRICHE.....	11
8.1.1	Regione Emilia Romagna.....	11
8.1.2	Consorzio di Bonifica.....	11
8.1.3	Strutture Autorizzazioni e Concessioni (SAC)	11
8.1.4	Servizio Area Reno e Po di Volano	12
8.2	DATI METEOCLIMATICI DELLA ZONA	13
8.2.1	Piovosità	14
8.2.2	CARATTERISTICHE IDROLOGICHE.....	15
8.2.3	Competenze del consorzio	15
9	SISTEMA DI GESTIONE DELLE ACQUE BIANCHE	17
9.1	DIMENSIONAMENTO DEI VOLUMI D'INVASO	17
9.1.1	Criteri di calcolo del volume minimo d'invaso	17
9.2	DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI SCOLO DELLE ACQUE BIANCHE	19
9.2.1	Criteri adottati per il calcolo ed il dimensionamento della rete scolante	19
9.2.2	Calcolo della capacità disperdente diretta delle superfici semipermeabili dei parcheggi	21
9.2.3	Dimensionamento della rete scolante	23

1 PREMESSA

La società Kastamonu Entegre produce MDF e pannelli in truciolare grezzo e nobilitato, parquet in laminato, MDF e pannello truciolare resistenti al fuoco ed all'umidità, pannelli verniciati, pannelli in tamburato, pannelli laccati, top cucine e pannelli per porte di cui necessita il settore dei mobili e dell'arredamento in generale, delle decorazioni e delle costruzioni.

È un attore globale che ha raggiunto un fatturato consolidato di 1 miliardo di Euro, nel suo settore al primo posto in Turchia, al quarto posto in Europa ed al settimo posto al mondo. Oggi con circa 5.700 dipendenti, esporta in più di 96 paesi, dall'America Centrale all'India.

Tale Società ha una propria realtà anche in Italia - Kastamonu Italia S.p.A. con sede legale in viale Sergio Cavina, 19 a Ravenna e sede operativa in via Romea 27, nel Comune di Codigoro (FE), in località Lovara.

Proprio questo contesto operativo, è stato acquisito nel 2017 da una procedura fallimentare, in quanto si trattava di una realtà affine alla propria attività: uno stabilimento industriale per la produzione di pannelli truciolari in legno, di proprietà della Società Falco S.p.A. prima e del Gruppo Trombin S.r.l. poi.

L'area su cui si sviluppava tale stabilimento presentava una superficie complessiva pari a circa 250.000 m², e si attesta a:

- *Est sulla via Romea ove sono presenti gli accessi principali*
- *Nord risulta confinante con lo stabilimento di trasformazione alimentare Conserve Italia*
- *Sud è presente un'area di proprietà della stessa Kastamonu, in parte prevista dal PIP del Comune di Codigoro, ad area industriale e in parte agricola: proprio nell'area PIP, è previsto l'intervento dei lavori in oggetto.*
- *Ovest risulta presente sul confine aree destinate all'attività agricola.*

Gli interventi intrapresi in questi anni dalla Società Kastamonu Italia S.r.l. stanno portando ad una progressiva ma veloce riqualificazione dei reparti del precedente stabilimento che nel tempo avevano subito degrado a causa del progressivo abbandono, ciò al fine di riportarli alle capacità produttive che devono soddisfare le esigenze produttive programmate.

In quest'ottica sono stati pianificati interventi, in parte anche già eseguiti, legittimati dal Comune di Codigoro con il P.d.C 21/2018 e il P.d.C 23/2018.

Il processo produttivo si articola attraverso la trasformazione di legname da recupero nell'ambito di un processo industriale altamente tecnologico e standardizzato finalizzato ad ottenere semilavorati di qualità per le attività sopra riportate.

Lungo il perimetro esterno in aree disposte a sud, ovest e nord dello stabilimento, sono quindi presenti spazi per lo stoccaggio della materia prima necessaria al ciclo di lavorazione, costituita da legname verde di recupero da segherie e interventi sul boschivo oltre al legname riciclato frutto dello scarto di produzioni industriali, di pedane e pallets dismessi ed altro.

Si ritiene necessaria questa premessa relativa alla Kastamonu Italia SPA, in considerazione del fatto che nel ciclo produttivo, uno degli elementi di base per le lavorazioni è costituito dalle colle che permettono l'aggregazione ed il consolidamento dei sottoprodotti derivanti della sminutizzazione dei legnami.

Come facilmente intuibile, le quantità di tale prodotto richieste nel processo produttivo sono da ritenersi considerevoli e pertanto la Kastamonu Entage, ha creato, in analogia ad altre sue realtà presenti in altri paesi, una società autonoma denominata Kastamonu Chemicals Srl, con sede

legale in viale Sergio Cavina, 19 a Ravenna, destinata appunto alla produzione di melanine e collanti.

Per il nuovo stabilimento è prevista l'ubicazione in via Romea presso la località Lovara di Codigoro su un'area di proprietà di Kastamonu Italia SPA, acquisita dal fallimento sopraccitato e adiacente alla Kastamonu Italia SPA, attualmente previsto (in parte), dal PIP ad insediamento industriale: anche se si tratta di due entità svincolate sia dal punto di vista fisico che giuridico, in ragione della loro vicinanza, si prevedono ottimizzazioni al fine di garantire delle indubbie economie di scala del processo produttivo.

2 DATI D'INQUADRAMENTO

COMMITTENTE

Ali Haydar Turkhan, in qualità di legale rappresentante pro tempore dell'azienda **Kastamonu Chemicals Srl** con sede legale in viale Sergio Cavina, 19 a Ravenna, PIVA/CF 02609650391, sede operativa in Codigoro (FE), località Lovara, strada Romea 27.

PROGETTISTA

Ing. Dario Turolla, iscritto all'Albo degli Ingegneri di Padova al n. 4709 nato a Occhiobello (RO) il 09/09/1972 e residente a Padova (PD), Via F.G. Dell'Acquapendente, 22, con studio (sede operativa), in Rovigo (RO) in Viale Combattenti Alleati d'Europa, 9/g.

RICHIESTA

Ai sensi della Legge Regionale n° 20/2000 si richiede, attraverso l'adozione di un P.O.C. (*Piano Operativo Comunale*), con valore di P.U.A. (*Piano Urbanistico Attuativo*), **l'autorizzazione/concessione**, per la realizzazione di un "contesto" di fabbricati industriali denominato "*Fabbrica della colla*", e degli interventi/opere accessorie ad esso legate, comprese quelle di urbanizzazione specifiche.

Tale autorizzazione/concessione sarà integrata dalla stipula di una Convenzione tra il Comune di Codigoro e l'attuale proprietaria dei terreni oggetto dell'intervento: Kastamonu Italia S.p.A.

Tale atto, recepirà ed integrerà, in parte, la precedente proposta di Convenzione esposta nella precedente VIA.

3 INQUADRAMENTO DELL'AREA IN ESAME

Come sopraccitato, trattasi dell'area del complesso produttivo ex. Falco, acquistato dalla ditta Kastamonu Italia SPA con atto di vendita in data 12/05/2017.

In particolare, il sito è ubicato nel Comune di Codigoro, località Lovara – SS Romea 27 ed è censito al catasto fabbricati al Foglio 59, Particella 32, Sub. 6, per quanto riguarda la Kastamonu Italia SPA:

catasto fabbricati:

- foglio 59: mappali 32 sub. 5 (in corso di costruzione), sub. 6
- foglio 59: mappale 34

catasto terreni:

- foglio 59 mappali: 31, 127, 180, 245, 248, 291
- foglio 73 mappali: 172 e 171



Figura 1 – Ortofoto con evidenza delle aree oggetto dell'intervento: in azzurro standard Kastamonu Italia e in giallo l'intervento complessivo in Kastamonu Chemicals

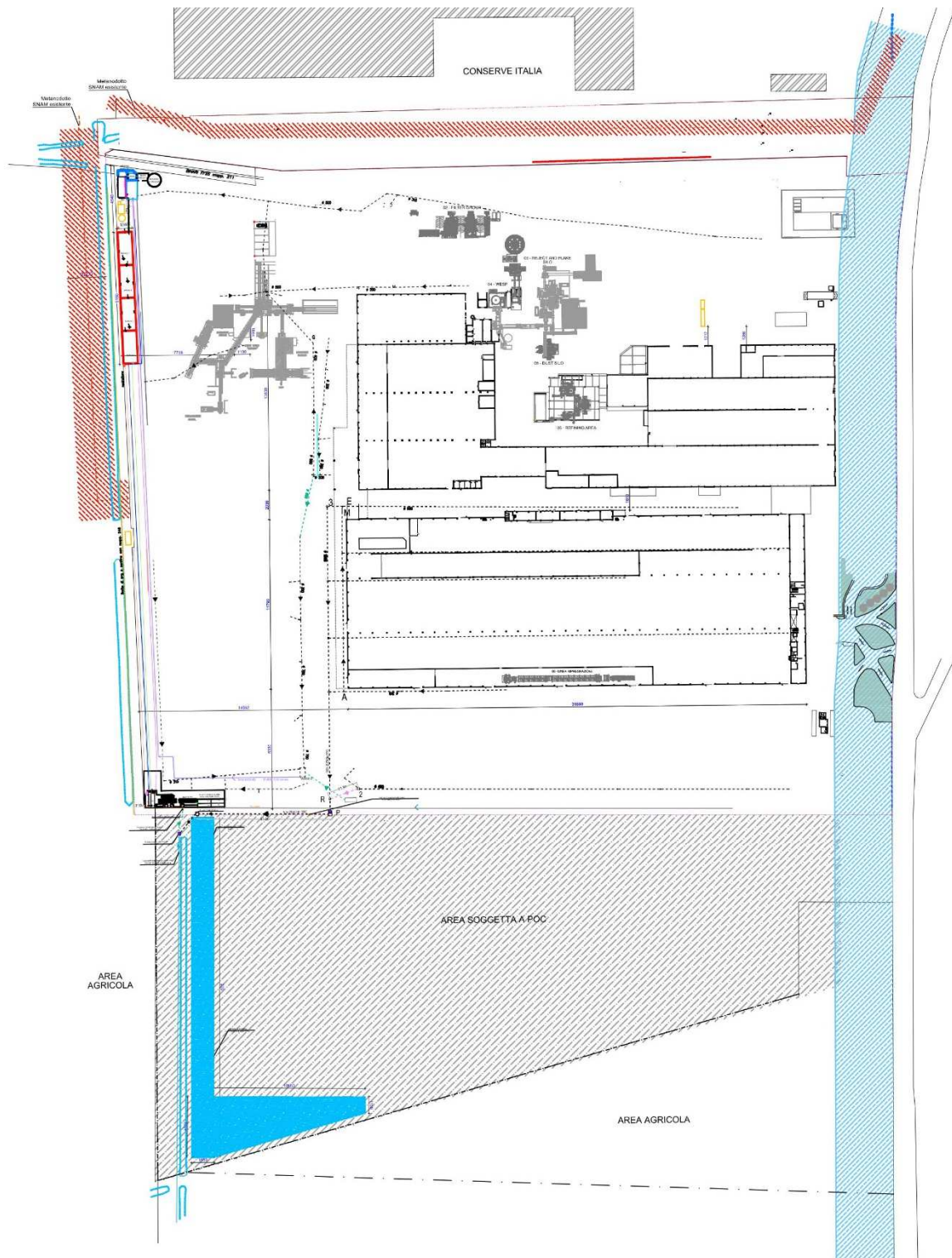
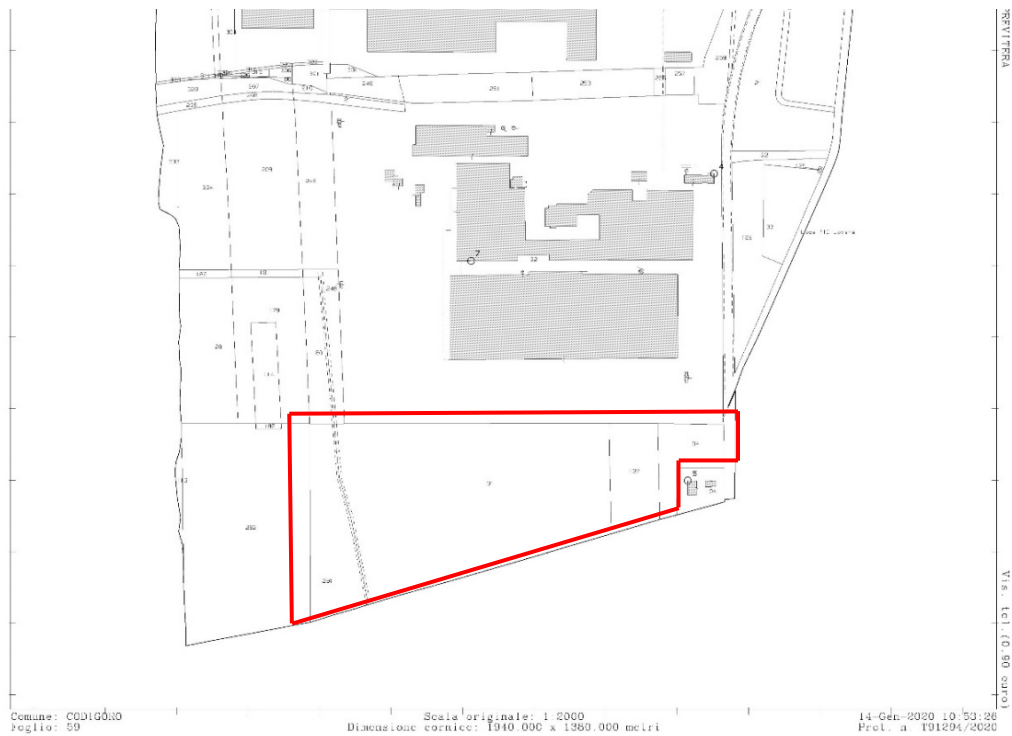


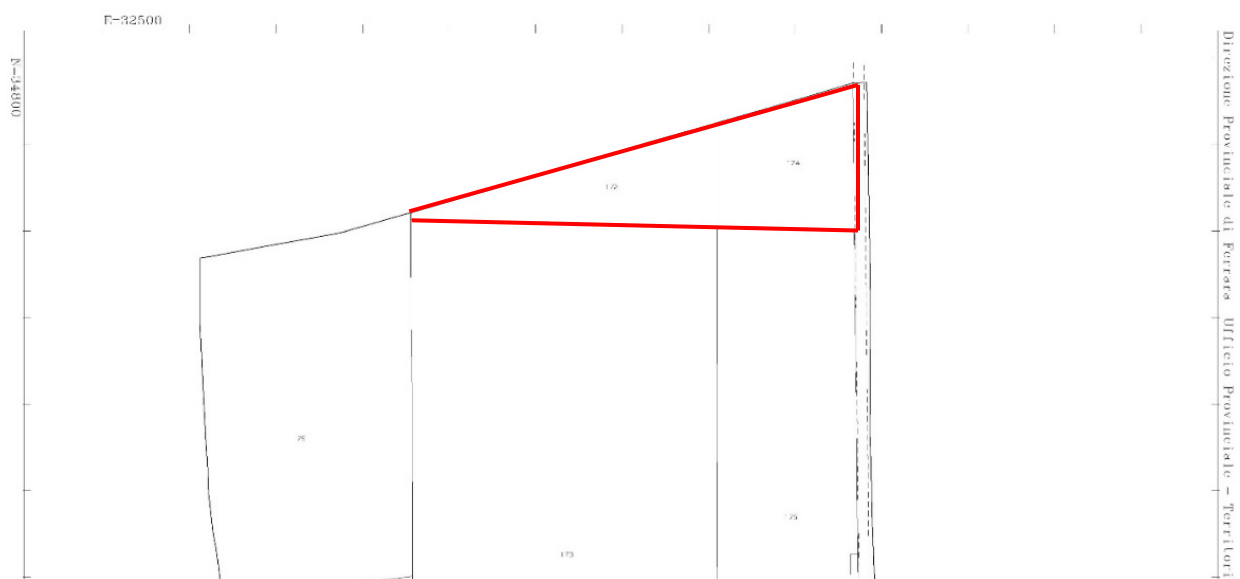
Figure 2 - Planimetria Stato di fatto dell'area di proprietà Kastamonu Italia SPA

4 INQUADRAMENTO CATASTALE

4.1 Catasto



*Figure 3 - Planimetria Catastale con evidenza dell'area d'intervento
Foglio 59 – Particelle: 34, 127,31, 291 (area P.I.P.)*



*Figure 4 - Planimetria Catastale con evidenza dell'area d'intervento
Foglio 73 particelle 172 e 174 (area agricola)*



KASTAMONU CHEMICALS SRL
Realizzazione di uno stabilimento per la produzione di
formaldeide e di colle
RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA

Data: 05/2020

Rev.: 00

Pag 7 di 24



Visura per soggetto
limitata ad un comune
Situazione degli atti informatizzati al 16/01/2020

Data: 16/01/2020 - Ora: 15.13.42
Visura n.: T215332 Pag: 1

Segue

Dati della richiesta	Denominazione: KASTAMONU ITALIA S.P.A. Terreni e Fabbricati siti nel comune di CODIGORO (Codice: C814) Provincia di FERRARA
Soggetto individuato	KASTAMONU ITALIA S.P.A. con sede in RAVENNA C.F.: 02573820392

1. Unità Immobiliari site nel Comune di CODIGORO(Codice C814) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI	
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Superficie Catastale	Rendita
1		59	32	5			In corso di costruz.				
2		59	32	6			D/7				Euro 325.626,00
3		59	34	1			area urbana		7500 m²		

Immobile 2: Annotazione: classamento e rendita validati (d.m. 701/94)

Totale: m² 7500 Rendita: Euro 325.626,00

Figure 5 - Visura per soggetto: catasto Fabbricati



Visura per soggetto
limitata ad un comune
Situazione degli atti informatizzati al 16/01/2020

Data: 16/01/2020 - Ora: 15.13.42
Visura n.: T215332 Pag: 2

Segue

Intestazione degli immobili indicati al n. 1

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	KASTAMONU ITALIA S.P.A. con sede in RAVENNA	02573820392*	(1) Proprieta' per 1/1
DATI DERIVANTI DA ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 12/12/2019 Nota presentata con Modello Unico in atti dal 18/12/2019 Repertorio n.: 3850 Rogante: DE LORENZO CIRO Sede: RAVENNA Registrazione: Sede: TRASFORMAZIONE DI SOCIETA' (n. 15736.1/2019)			

2. Immobili siti nel Comune di CODIGORO(Codice C814) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO										ALTRE INFORMAZIONI	
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)			Deduz.	Reddito		Dati derivanti da	Dati ulteriori		
							ha are ca			Dominicale	Agrario				
1	59	31		-	SEMINAT IVO	5	7	53	10	A19; A2; B19; N19	Euro 260,11	Euro 272,26	Tabella di variazione del 23/12/1994 protocollo n. 229620 in atti dal 14/10/2002 (n. 37.1/1994)	Annotazione	
2	59	127		-	SEMINAT IVO	4		97	70	A19; A2; B19; N19	Euro 43,28	Euro 42,89	Tabella di variazione del 23/12/1994 protocollo n. 229620 in atti dal 14/10/2002 (n. 37.1/1994)	Annotazione	
3	59	180		-	SEMINAT IVO	4		60	59	A19; A2; B19; N19	Euro 26,84	Euro 26,60	Tabella di variazione del 23/12/1994 protocollo n. 229620 in atti dal 14/10/2002 (n. 37.1/1994)	Annotazione	
4	59	245		-	SEMINAT IVO	4	1	21	54	A19; A2; B19; N19	Euro 53,84	Euro 53,35	Tabella di variazione del 10/06/2003 protocollo n. 00139431 in atti dal 20/06/2003 (n. 1291.1/2003)	Annotazione	
5	59	248		-	SEMINAT IVO	4		38	00	A19; A2; B19; N19	Euro 16,83	Euro 16,68	Tabella di variazione del 10/06/2003 protocollo n. 00139431 in atti dal 20/06/2003 (n. 1291.1/2003)	Annotazione	
6	59	291		-	SEMINAT IVO	5	1	39	50	A19; A2; B19; N19	Euro 48,18	Euro 50,43	FRAZIONAMENTO del 16/07/2008 protocollo n. FE0100846 in atti dal 16/07/2008 (n. 100846.1/2008)		
7	73	172		-	SEMINAT IVO	6	2	29	45	A19; A2; B19; N19	Euro 79,25	Euro 82,95	FRAZIONAMENTO del 16/07/2008 protocollo n. FE0100824 in atti dal 16/07/2008 (n. 100824.1/2008)		
8	73	174		-	SEMINAT IVO	6	2	31	57	A19; A2; B19; N19	Euro 79,98	Euro 83,72	FRAZIONAMENTO del 16/07/2008 protocollo n. FE0100824 in atti dal 16/07/2008 (n. 100824.1/2008)		

Figura 6 - Visura per soggetto: catasto Terreni

5 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.1 Indagini geologiche sito-specifiche

Ai fini della realizzazione dell'impianto in progetto, presso l'area sono state effettuate indagini geologiche al fine di individuare che nulla osti dal punto geologico, geomorfologico ed idrogeologico al progetto. A tal fine è stata eseguita una campagna di indagini in situ comprendente le seguenti prove:

- n. 3 prove penetrometriche statiche CPT, mediante penetrometro tipo Gouda da 12 tons di spinta, approfondendo le indagini sino a – 20 metri dal p.c.
- n. 1 prova SCPTU, approfondita sino a – 30 metri dal p.c.
- n. 2 sondaggi geognostici, spinti sino a – 15 metri dal p.c., con prelievo di n. 1 campione Shelby.

L'ubicazione delle prove è riportata in figura seguente.



Fig. 7 – planimetria con ubicazione indagini geologiche

Le indagini effettuate hanno evidenziato una buona omogeneità laterali dei terreni investigati, con terreni sabbiosi e sabbioso limosi da piano campagna fino a 13/15 metri, passanti poi ad argille limose, a tratti sabbiose, fino a 26,8 metri circa; al netto di circa un metro di sabbie limose (fino a circa 27,80 metri), si ripete la sequenza di argille limose sino a fondo foro (30 metri).

È stato misurato il livello freatico in ogni punto di prova; il dato freaticometrico, riferito ai giorni dal 3 al giorno 8 gennaio 2018, indica una soggiacenza di – 1.10/1.20 metri dal p.c.

Nella valutazione della risposta sismica dei terreni, è stata ottenuta una Vs30 pari a 194,67 m/sec.

I terreni risultano classificabili di Categoria C: Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori VS30 compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < cu < 250$ kPa).

Non risultano rischi di liquefazione evidenti.

Per maggiori dettagli si rimanda a quanto riportato all'interno del documento "Relazione geologica, geotecnica e sismica aa corredo del progetto di edificazione di nuovi impianti produttivi a Pomposa – Codigoro" del Gennaio 2018.

6 AMBIENTE IDRICO

L'area d'interesse risulta compresa all'interno dell'ambito di applicazione del Bacino idrografico del Fiume Po. L'area d'interesse ricade all'interno dell'area del bacino Burana-Po di Volano, che si estende tra le province di Ferrara, Modena, Bologna ed in piccola parte a Ravenna occupando una superficie di circa 3.020 km².

Il territorio è prevalentemente pianeggiante ed è dotato di una rete idrografica quasi totalmente artificiale. Il sistema idrico risulta così complesso a causa sia delle modestissime pendenze del suolo e della sua soggiacenza rispetto alle quote dei recapiti finali (necessità di ricorrere al sollevamento meccanico) sia della molteplicità di usi cui le acque sono destinate. Il bacino Burana-Po di Volano ha la funzione di collettore finale delle acque di scolo, di vettore di acque interne ed esterne allo stesso bacino per le derivazioni agricole, industriali, per la navigazione e si estende per la maggior parte nella provincia di Ferrara.

Il limite tra acqua dolce e salmastra definisce la base degli acquiferi utili per uso idropotabile e agricolo-industriale. Il limite tra acqua dolce e salmastra è stato posto convenzionalmente in corrispondenza del valore di 10 ohm*m dei log di resistività, equivalente ad una conducibilità di 1000 mS/cm.

Anche in riferimento al rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, il progetto in esame dovrà prevedere l'adozione di un adeguato sistema di gestione delle acque meteoriche, in conformità alla normativa vigente, e adeguati sistemi di contenimento e modalità di gestione delle materie prime in ingresso, dei rifiuti prodotti durante il ciclo produttivo e misure di gestione delle sostanze pericolose, al fine di garantire elevati standard di protezione delle matrici ambientali e della salute pubblica, tali da ritenere che non vi sia l'effettiva possibilità di contaminazione del suolo o delle acque sotterranee connessa alle attività in progetto. Tali attività di progetto saranno analizzate maggiormente nel dettaglio all'interno della procedura di AIA/VIA del progetto stesso.

In particolare, è previsto un sistema di gestione delle acque per tutta l'area oggetto di variante

7 VARIANTE URBANISTICA

L'area oggetto di valutazione ricade all'interno dell'intera area oggetto di variante urbanistica. Come emerso dal Quadro di Riferimento Programmatico, l'area è classificata dal PSC del Comune di Codigoro come "Nuovi ambiti specializzati per attività produttiva"; per tali ambiti le destinazioni d'uso e le funzioni ammesse devono essere specificate nei POC e nei PUA, scelte fra quelle produttive manifatturiere, di servizio e terziarie. Le modalità attuative e i parametri edilizi ed ambientali devono essere previsti all'interno di interventi che si attueranno sulla base della programmazione temporale del POC, previa approvazione di un PUA esteso a ciascun comparto di attuazione individuato dal POC:

Di seguito si riporta uno stralcio della planimetria di variante urbanistica prevista.

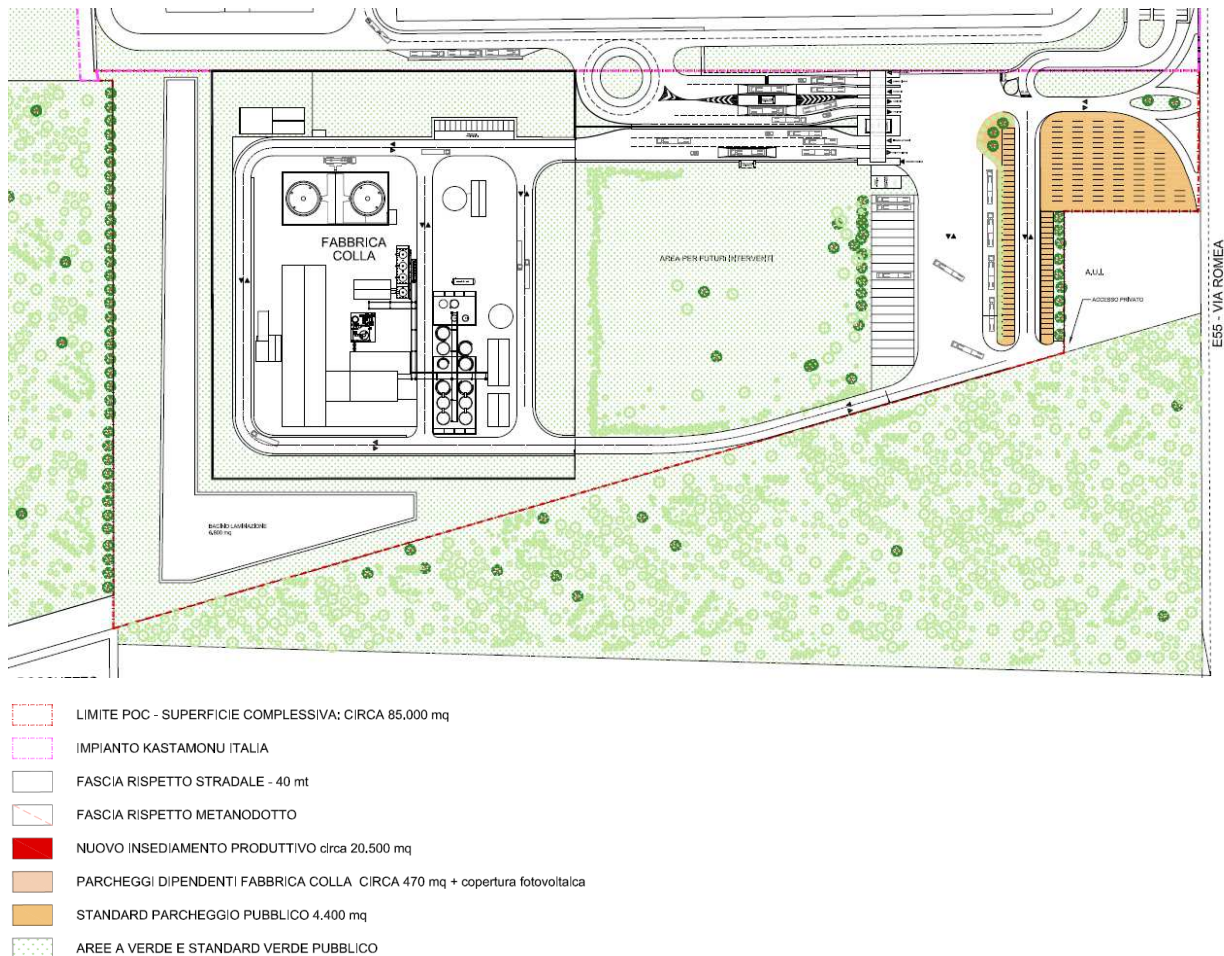


Fig. 8 – Stralcio planimetria di variante urbanistica

Per l'intera area oggetto di variante è stato predisposto idonea documentazione ambientale a cui si rimanda nell'ambito del POC/PUA.

Come detto precedentemente, anche in riferimento al rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, il progetto in esame dovrà prevedere l'adozione di un adeguato sistema di gestione delle acque meteoriche, in conformità alla normativa vigente, e adeguati sistemi di contenimento e modalità di gestione delle materie prime in ingresso, dei rifiuti prodotti durante il ciclo produttivo e misure di gestione delle sostanze pericolose, al fine di garantire elevati standard di protezione delle matrici ambientali e della salute pubblica, tali da ritenere che non vi sia l'effettiva possibilità di contaminazione del suolo o delle acque sotterranee connessa alle attività in progetto. Tali attività di progetto saranno analizzate maggiormente nel dettaglio all'interno della procedura di AIA/VIA del progetto stesso.

In particolare, è previsto un sistema di gestione delle acque per tutta l'area oggetto di variante.

8 INVARIANZA IDRAULICA E GESTIONE ACQUE METEORICHE

8.1 COMPETENZE IDRICHE

8.1.1 Regione Emilia Romagna

Principalmente attraverso:

- il *Piano di Bacino*, che determina le competenze alle Autorità di bacino distrettuale;
- *Direttiva idraulica* che rappresenta un TESTO COORDINATO con gli adeguamenti introdotti fino alla "Variante di coordinamento PAI-PGRA" (DGR 2112/2016).

8.1.2 Consorzio di Bonifica

Dal 1° ottobre 2009 è nato il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, dalla fusione dei quattro Consorzi di Bonifica preesistenti secondo il riordino previsto dalla Legge regionale n.5/2009 del 24 aprile 2009:

- I° Circondario Polesine di Ferrara;
- II° Circondario Polesine di San Giorgio;
- Valli di Vecchio Reno;
- Generale di Bonifica nella Provincia di Ferrara.

Il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara è un Ente di diritto pubblico, i cui principali compiti sono l'attività idraulica di irrigazione e scolo delle acque, per mezzo della complessa rete di canali e di impianti di bonifica. Ha anche una funzione di progettazione, esecuzione e gestione delle opere di irrigazione, per l'approvvigionamento idrico ad usi plurimi, tra cui, principalmente, l'acqua necessaria all'agricoltura.

Il Consorzio ha il compito di progettare, eseguire, mantenere, gestire le opere di bonifica; partecipare alla formazione dei piani territoriali ed urbanistici ed ai programmi di difesa dell'ambiente contro gli inquinamenti; concorrere alla realizzazione delle attività di difesa del suolo, di fruizione e di gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, di tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi; contribuire all'azione pubblica per la tutela delle acque destinate all'irrigazione e di quelle defluenti nella rete di bonifica.

8.1.3 Strutture Autorizzazioni e Concessioni (SAC)

L'Ente "*Strutture Autorizzazioni e Concessioni*" (SAC) di ARPAE, presente nella provincia di Ferrara, adotta i provvedimenti di:

- autorizzazioni integrate ambientali (AIA);
- autorizzazioni uniche ambientali (AUA);
- autorizzazioni per installazione/esercizio di impianti di produzione di energia, linee elettriche, metanodotti, depositi di olii minerali e GPL;
- autorizzazioni per la gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti contaminati;
- istruttorie relative a VIA, VAS e VALSAT;
- concessione per l'utilizzo delle risorse idriche e relativo demanio idrico.

La SAC territoriale per la provincia di Ferrara gestisce inoltre i procedimenti conseguenti alle sanzioni amministrative irrogate ed esercita le funzioni, prevista dalla legge, in materia di import-export di rifiuti e di polizia mineraria.

8.1.4 Servizio Area Reno e Po di Volano

Il Servizio Area Reno e Po di Volano controlla principalmente il canale Burana (dal ponte della Mastellara alla confluenza con il canale Boicelli), il canale Boicelli, il Po di Primaro, il Po di Volano, il canale Navigabile, la Valle Fattibello ed il sistema di canalizzazione di collegamento delle valli di Comacchio con il mare, in funzione della loro valenza plurima di collettori di scolo, di adduttori irrigui e di linee navigabili.

Oltre al reticolo idraulico richiamato ed al territorio sotteso del bacino, le competenze del Servizio si estendono anche su tutto il litorale della costa emiliano romagnola, da Gorino a Cattolica, per ciò che attiene la sua difesa dall'azione marina.

Attività per il comprensorio di competenza:

- progetta e attua gli interventi di difesa del suolo e di difesa della costa;
- svolge le funzioni di polizia idraulica;
- gestisce il servizio di piena;
- gestisce i pronti interventi e gli interventi di somma urgenza;
- cura l'esecuzione delle verifiche tecniche in caso di dissesti, eventi alluvionali e sismici;
- gestisce le aree demaniali e le risorse idriche mediante il rilascio di concessioni;
- svolge le funzioni operative di protezione civile connesse a eventi idraulici, idrogeologici e sismici;
- cura il monitoraggio dei fenomeni di dissesto e collabora alla gestione della rete regionale di monitoraggio idro-meteo-pluviometrico;
- fornisce il supporto tecnico ai Comuni che si avvalgono della struttura tecnica regionale per l'esercizio delle funzioni in materia sismica.

8.2 DATI METEOCLIMATICI DELLA ZONA

Per lo studio dei dati meteo climatici della zona si sono considerati i dati relativi alla stazione meteo più vicina al sito in esame, in particolare si sono scelte le stazioni di Ferrara (fino al 2006 compreso) e di Ferrara Urbana (v. Fig. seguente).

Ferrara Urbana

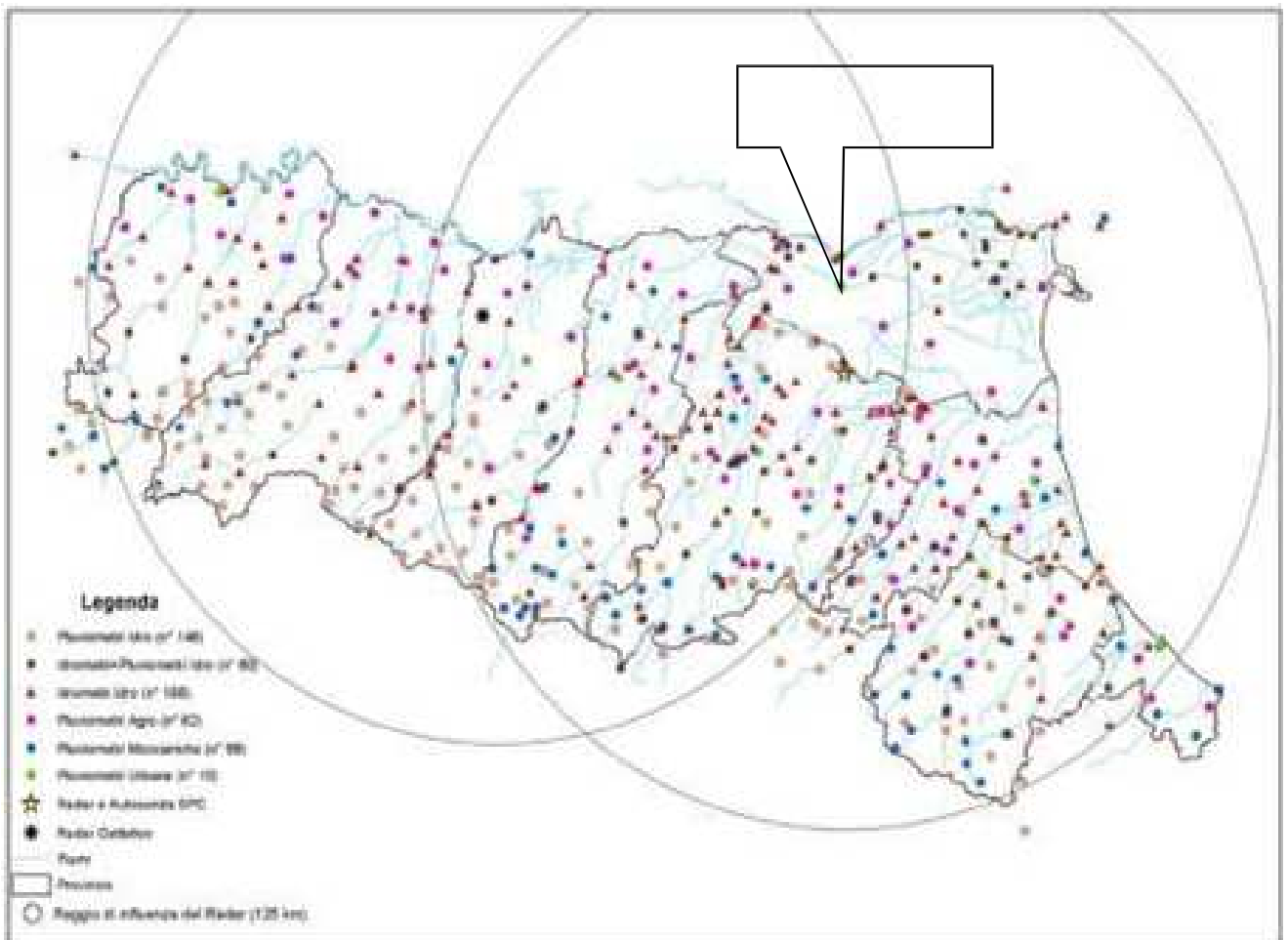


Fig. 9 - Ubicazione stazione meteo di Ferrara Urbana (dal sito di Arpa Emilia Romagna)

Tab. 3.1 – Caratteristiche delle stazioni pluviometriche considerate

Nome Stazione	Bacino	Tipo apparecchio	Quota sul mare (m)	Altezza apparecchio sul suolo (m)	Anno d'inizio delle osservazioni
FERRARA	Zona di pianura fra Po e Reno	RP – stazione dotata di radiotrasmettitore	15	5	1865
FERRARA URBANA	Zona di pianura fra Po e Reno	RP – stazione dotata di radiotrasmettitore	6	2	2004

Tab. 3.2 – Caratteristiche delle stazioni termometriche considerate

Nome Stazione	Bacino	Tipo apparecchio	Quota sul mare (m)	Altezza apparecchio sul suolo (m)	Anno d'inizio delle osservazioni
FERRARA	Zona di pianura fra Po e Reno	RT	15	1,70	1961
FERRARA URBANA	Zona di pianura fra Po e Reno	RT	6	2	2004

8.2.1 Piovosità

Si riportano di seguito i dati di piovosità relativi al periodo compreso tra 01/01/1979 al 31/12/2016 forniti da ARPA Emilia Romagna – Servizio IdroMeteo Clima (Sistema Dexter).

Tab. 3.3 – Piovosità annua (anni 1979-2016)

Anno	mm annui	Anno	mm annui
1979	845,4	1998	550,6
1980	724,6	1999	582,8
1981	674,8	2000	456,6
1982	601,8	2001	646,6
1983	446,2	2002	622,2
1984	644,6	2003	653,6
1985	485,4	2004	759,6
1986	609,4	2005	703,6
1987	645,2	2006	435,2
1988	481,4	2007	389,4
1989	584,4	2008	688,4
1990	626,2	2009	Mancano dati di gennaio
1991	739,6	2010	813,4

1992	582,2	2011	Mancano dati di ottobre e novembre
1993	531,2	2012	Mancano dati di novembre
1994	603,2	2013	Mancano dati di ottobre e marzo
1995	504,6	2014	Mancano dati di dicembre
1996	894,4	2015	504,0
1997	549,9	2016	851,6

Dettaglio dati Comune di Codigoro:

CODIGORO	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	4,9	8,6	13,1	17,8	22,5	26,7	28,7	27,7	24,2	18,5	11,4	5,7	6,4	17,8	27,7	18,0	17,5
T. min. media (°C)	-0,7	1,3	4,1	8,0	12,6	16,3	18,2	18,1	14,9	9,8	5,1	0,3	0,3	8,2	17,5	9,9	9,0
Precipitazioni (mm)	42	28	31	41	62	46	47	56	46	46	69	44	114	134	149	161	558
Giorni di pioggia	7	5	6	7	7	5	5	6	4	6	8	6	18	20	16	18	72
Vento (direzione-m/s)	NW 4,3	NW 4,7	NW 5,0	NW 5,0	NW 5,5	NW 4,8	NW 5,1	NW 4,6	NW 4,4	NW 4,2	NW 4,9	NW 4,7	4,6	5,2	4,8	4,5	4,8

8.2.2 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE

Il territorio del comune di Codigoro è solcato dal ramo del fiume PO DI VOLANO:

In particolare i principali sono costituiti dal fiume, che non svolge alcuna funzione scolante, data la quota dell'alveo in prossimità della foce, anzi costituisce linee di spartiacque al normale deflusso.

Il Po rappresenta la fonte di gran lunga più importante per l'approvvigionamento di acque superficiali per il territorio agricolo dell'intero comune, come per gran parte del territorio della Provincia di Ferrara. È infatti il solo fiume della Regione in grado di assicurare portate adeguate, anche nei periodi siccitosi. Come è noto, si tratta di un fiume a regime misto, grazie al fatto che raccoglie le acque sia dal versante alpino che da quello appenninico. Gli affluenti alpini sono per lo più caratterizzati da regimi nivo-glaciali, quelli appenninici da regimi pluviali.

8.2.3 Competenze del consorzio

Dopo il riordino del 2009, la Regione Emilia-Romagna ha classificato di bonifica l'intero territorio regionale, suddividendolo in 8 ambiti territoriali, su ciascuno dei quali opera un Consorzio di bonifica di primo grado (ANBI Emilia Romagna), a cui si aggiunge il Consorzio di secondo grado per il Canale Emiliano Romagnolo (CER). Oltre ai consorzi di bonifica fa parte del sistema il CEA – Consorzio Energia Acque – struttura promossa a livello interregionale per la gestione delle acque e dell'energia.

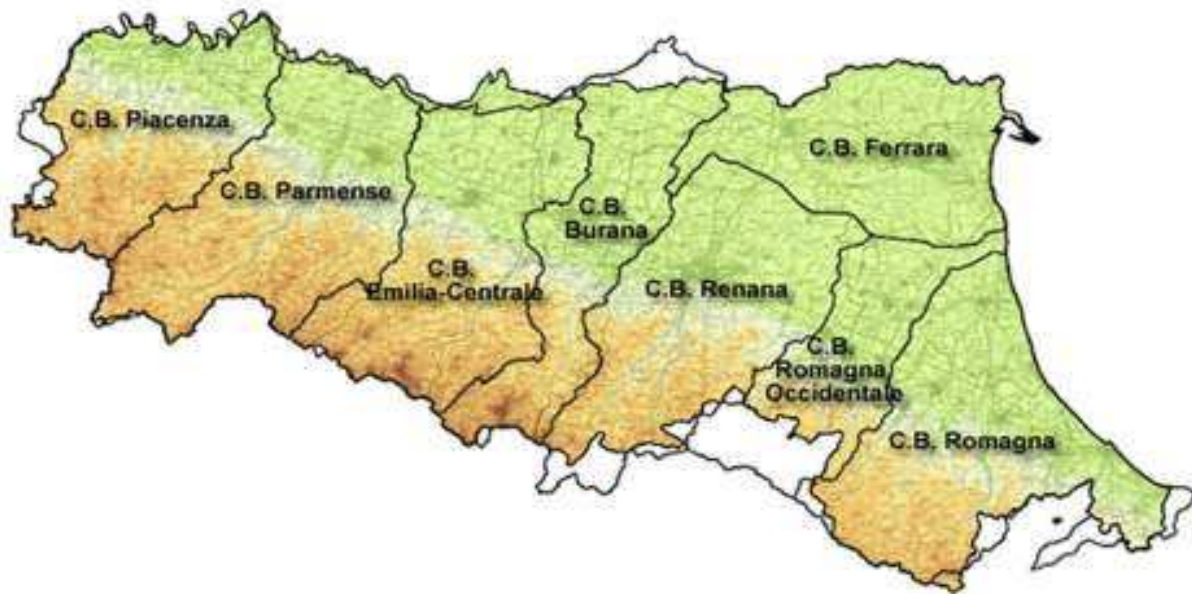


Fig. 10 - Riordino dei Consorzi di Bonifica della Regione Emilia Romagna, 2009

L'area ricade nel Consorzio di bonifica della pianura di Ferrara, il quale nasce dalla fusione dei preesistenti Consorzi di bonifica Valli di Vecchio Reno, I Circondario e II Circondario. Il suo comprensorio è situato nel bacino del Po. I Comuni che ricadono in tutto o in parte nell'ambito territoriale sono 33 di cui 26 in provincia di Ferrara.

9 SISTEMA DI GESTIONE DELLE ACQUE BIANCHE

La rete di raccolta delle acque meteoriche è previsto dal progetto che costituisca un sistema di raccolta autonomo ed indipendente dalla rete di raccolta dei reflui civili e di processo, evitando ogni forma di confluenza in grado dare origine ad una rete di fognatura mista, e convogliando tali acque in corrispondenza della rete di scolo superficiale, come richiesto dalla normativa comunale vigente (RUE del Comune di Codigoro).

All'interno dell'insediamento industriale è presente un punto di raccolta autorizzato con D.D. n° 9259 del 30/08/2010 dell'ex STB Po di Volano in grado di accettare una portata istantanea regimentata massima di 8 lt/sec per ettaro

Il progetto considera le superfici impermeabili ricavate nell'ambito della viabilità esterna di accesso e gli spazi di sosta dei mezzi pesanti esterni all'insediamento produttivo e la nuova mobilità interna di accesso alle aree produttive della fabbrica dei pannelli e della fabbrica della colla

La totalità delle superfici considerate relative alla mobilità esterna e ai piazzali di sosta dei mezzi pesanti ed alla viabilità interna di accesso alle due aree produttive ed interessate all'intervento

Per una superficie complessiva di =2,06Ha

Il contributo alla portata istantanea totale regimentata, delle nuove aree impermeabili considerate secondo l'indice autorizzato dal Consorzio di Bonifica al recapito di = **8l/sec*Ha** è pari a **16,45lt/sec**.

La portata totale massima oraria contingentata recepitile dal sistema scolante superficiale del Consorzio di Bonifica è quantificata per:

$$(8*2,06*3600/1000) = 59,24mc/h$$

Il volume eccedente la portata massima indicata verrà laminato e raccolto entro un bacino di raccolta per essere poi comunque gradualmente smaltito in un secondo tempo verso la rete la rete consortile

9.1 DIMENSIONAMENTO DEI VOLUMI D'INVASO

9.1.1 Criteri di calcolo del volume minimo d'invaso

Il principio di invarianza idraulica delle trasformazioni del territorio viene definito dall'art 9 delle NTA: *"Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa"*.

Per il caso d'interesse, il dimensionamento del volume minimo d'invaso è stato effettuato nel rispetto del principio di invarianza idraulica sovra esposto ed in base ai parametri indicati dal documento del "Consorzio di bonifica pianura di Ferrara" intitolato: *"procedura di calcolo dei volumi di accumulo per l'applicazione del principio di invarianza idraulica- determinazioni"*.

Trattandosi di aree esterne urbanizzate asservite ad insediamenti produttivi con una presenza di volumi edificati (coperture industriali asservite a fabbricati di servizio), la quantificazione del volume minimo invasabile è ricavato in base all'indice fissato dallo Consorzio di 500 mc/Ha per le superfici urbanizzate

$$W_i = 500 \text{ mc/Ha} * 2,06 \text{ Ha} = 1.030 \text{ mc}$$

Il volume complessivo di invaso autorizzato con l'AIA (progetto 2018) è di **4.536 mc**

La capacità minima di invaso risultante a seguito della intervenuta trasformazione del territorio è dato dalla somma dei tre valori sopra esposti pari **5.068,05 mc**, risultanti da:

- **2.977,00 m3** di competenza dell'insediamento produttivo per la produzione dei pannelli;
- **1.061,05 m3** di competenza dell'insediamento produttivo per la produzione della colla;
- **1.030 m3** di competenza delle nuove opere di urbanizzazione;

La differenza tra quanto autorizzato e quanto valutato a seguito degli interventi di trasformazione del territorio è quindi di **532,05 mc**

Fermo restando la superficie iniziale calcolata del volume minimo di invaso autorizzati con AIA (progetto 2018) il maggiore volume calcolato determinerebbe una elevazione della quota di massimo del livello del bacino di raccolta, difficilmente realizzabile a causa della tipologia dei terreni, o, alternativamente aumentando le dimensioni dell'invaso.

In merito alle dimensioni dell'implementazione sopra esposte vanno fatte alcune ulteriori considerazioni:

- Volume autorizzato AIA 2018: **4536 m3** risultanti dalla superficie invaso di $5846,80 * 0,775$
- Volume necessario dopo l'intervento **5.068,05 m3**:
 - **2.977,00 m3** di competenza dell'insediamento produttivo per la produzione dei pannelli;
 - **1.061,05 m3** di competenza dell'insediamento produttivo per la produzione della colla;
 - **1.030 m3** di competenza delle nuove opere di urbanizzazione;
- Altezza media dell'invaso (da VIA 2018): circa **0,775 m**.

Ai dati sopracitati, va considerato alcuni **valori suppletivi** ed in particolare:

- un "franco" di sicurezza di almeno **10 cm**.
- la potenzialità edificatoria dell'area posta fra i parcheggi dei camion e la fabbrica della colla, prevede un ulteriore ampliamento su una Sf di circa **20.000 m2**;

Tutti questi fattori, ci inducono a proporre un ampliamento che sfrutta in maniera ottimale lo spazio a sud-ovest dell'area dov'è previsto il bacino autorizzato, secondo lo schema riportato:

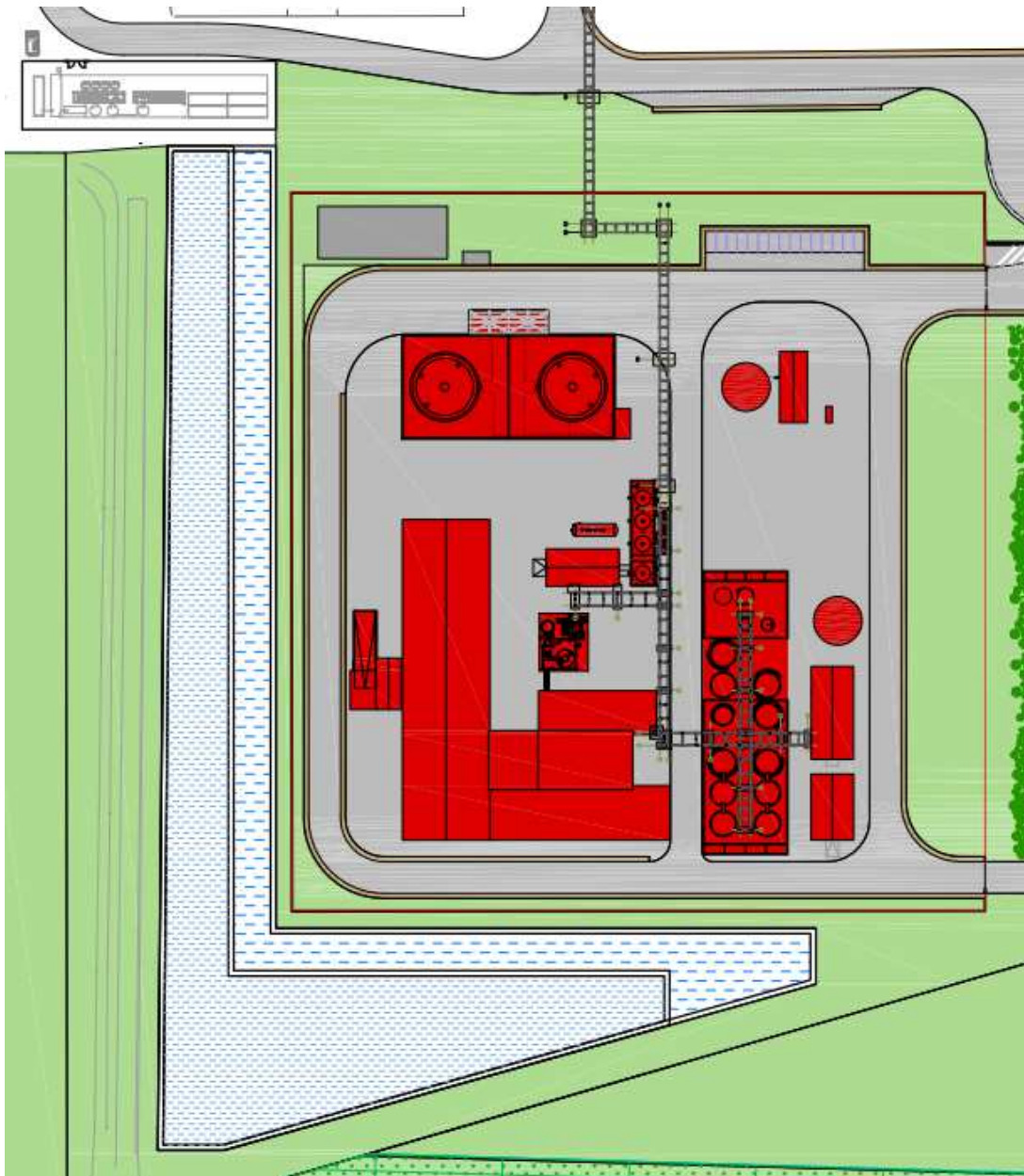


Figura 11 - Rappresentazione del bacino di riserva idrica autorizzato con VIA del 2018 e dell'implementazione di progetto

Da quanto rappresentato l'area del bacino autorizzato con VIA del 2018 pari a **4.536** m³ e l'ampliamento potenziale di 3.032 m² che moltiplicati per 0.775 risultano circa **2.348** m³, determinano un volume complessivo d'invaso di **6.884** m³.

Pertanto a fronte di un volume calcolato attualmente, derivante dai dati di progetto di cui sopra pari a 5.068,05 m³, si propone la realizzazione di un manufatto di **6.884** m³ con un incremento di **1.815** mc circa che si ritengono necessari alla luce delle considerazioni sopra esposte.

9.2 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI SCOLO DELLE ACQUE BIANCHE

9.2.1 Criteri adottati per il calcolo ed il dimensionamento della rete scolante

Per il calcolo e dimensionamento delle nuove condotte che andranno a costituire la rete di raccolta delle acque meteoriche si sono considerati i seguenti parametri:

- pioggia di intensità di **55 mm/h** (pioggia di forte intensità; valore adottato per il dimensionamento dei fossi nella Pianura Padana ed assunto dai Consorzi di Bonifica);
- durata della pioggia critica di **1 ora**.
- coperture degli edifici industriali e terziari, per i quali è stato assunto un coefficiente di afflusso **$\phi = 0,8$** ;
- aree verdi, prive di edifici o pavimentazioni, per i quali è stato assunto un coefficiente di afflusso **$\phi = 0,05$** ;
- strade, aree pavimentate, per i quali è stato assunto un coefficiente di afflusso **$\phi = 0,9$** .
- stalli di parcheggi per autoveicoli e piste ciclabili, per i quali è stato assunto un coefficiente di afflusso **$\phi = 0,55$** .

Dell'acqua meteorica una parte viene assorbita dal terreno, una porzione evapora ed il resto defluisce; ai fini del calcolo e della verifica idraulica della rete scolante (condotti interrati e fossi in terra), la porzione che evapora è trascurata, mentre quella trattenuta dal terreno non è trascurabile e dipende dalla natura del terreno. Al fine di tenere conto della porzione delle acque meteoriche che scorrono superficialmente, e che devono essere intercettate dalla rete di raccolta, si stima il coefficiente di afflusso in relazione al contest delle superfici ed alla natura.

Nella letteratura tecnica viene generalmente indicato con ϕ = coefficiente di afflusso, cioè l'aliquota di acqua di pioggia che scorre superficialmente, in funzione della tipologia dei materiali e dalla loro pendenza; sono adottati per la determinazione seguenti valori:

- | | |
|--|------------------------|
| <input type="checkbox"/> tetti impermeabili | $\phi = 0,7 \div 0,95$ |
| <input type="checkbox"/> pavimentazioni in asfalto ben tenute | $\phi = 0,85 \div 0,9$ |
| <input type="checkbox"/> parchi, giardini, orti con piccole pendenze | $\phi = 0,05$ |

Pertanto, i calcoli della portata di afflusso dell'acqua meteorica corrente in superficie per il dimensionamento della rete di raccolta, sono stati effettuati suddividendo le diverse tipologie di superficie interessate dagli eventi di precipitazione, considerando per ciascuna tipologia di superficie un adeguato coefficiente di afflusso.

$$Q_p = (i \cdot A \cdot \phi)$$

dove:

Q_p = portata di afflusso in m³/sec;

i = intensità di pioggia in mm/h;

A = area del bacino imbrifero in ha;

ϕ = coefficiente di afflusso.

9.2.2 Calcolo della capacità disperdente diretta delle superfici semipermeabili dei parcheggi

Sono interessate da questa modalità di dispersione le aree verdi a verde profondo e le aree semipermeabili degli stalli dei parcheggi dove la superficie disperdente costituisce il 45% dell'intera superficie

Esprimendo tale capacità in termini numerici si hanno:

Parcheggi lato nord:	$\text{mq } (400 \times 5) = 2.000 \text{ mq} \times 0,45 = 900 \text{ mq}$
Parcheggi fronte S.R. Romea:	$\text{mq } (715 \times 5) = 3.575 \text{ mq} \times 0,45 = 1.609 \text{ mq}$
Parcheggi laterali svincolo S.S. Romea	$\text{mq } (1.250 \times 5) = 6.250 \text{ mq} \times 0,45 = 2.813 \text{ mq}$
La superficie complessiva delle aree	5.314 mq

Dimensionamento dello di scolo delle acque bianche su terreni permeabili

Il dimensionamento della rete assume i parametri indicati dal consorzio di Bonifica per eventi piovosi con:

Portata	di 55mm per /mq
Durata dell'evento	di 1 h
σ_1 = coefficiente di afflusso delle coperture	= 0,8
σ_2 = coefficiente di afflusso delle sedi stradali	= 0,85
σ_3 = coefficiente di afflusso delle cunette	= 0,05
Sono individuate le seguenti superfici =	

a) *Superfici stradali che riversano il ruscellamento delle acque meteoriche su bacini di raccolta direttamente disperdenti a nord dell'insediamento produttivo*

Strada interna del parcheggio lato nord	$= 400 \times 6 \times 0,85 = 2.040 \text{ mq}$
Prolungamento asse di penetrazione rotatoria ANAS	$= 110 \times 7,5 \times 0,85 = 700 \text{ mq}$
Aree impermeabili dei parcheggi lato nord	$= 2000 \text{ mq} \times 0,6 = 1.200 \text{ mq}$
Aree permeabili: in prossimità della sede stradale (cigli e banchine) sono considerate entità trascurabile.	
Superficie totale impermeabile disperdente direttamente su verde profondo	$= 3.940 \text{ mq}$
La quantità di pioggia di un evento meteo della durata di una ora è calcolato attraverso l'espressione:	

$$Q_p = (\Sigma(A/10.000))/360 = (55 \times 0,394)/360 = 0,06 \text{ mc/sec} \times 3600 = 216,75 \text{ mc/h}$$

Dove :

A = totalità delle superfici considerate espresse in ettari

Σ = intensità di pioggia considerata 55mm/mq/h

b) *Superfici stradali che riversano il ruscellamento delle acque meteoriche alla presa di scarico sul canale attraverso la rete delle acque bianche*

b-1 parcheggi fronte S.R. ROMEA

aree impermeabili parcheggi fronte S.R. Romea

superfici impermeabili dei parcheggi	$= 3.575 \times 0,6 = 2.145 \text{ mq}$
superfici stradali impermeabili	$= 550 \times 6 \times 0,85 = 2.805 \text{ mq}$

applicando la formula sopraindicata si ricava una quantità di pioggia oraria di **272,25 mc/h**

b-2 svincolo di raccordo all'asse S.R. ROMEA

pista di accesso al piazzale esterno $= 125 * 6 * 0,85 = 638 \text{ mq}$
 pista di uscita dal piazzale $= 90 * 6 * 0,85 = 459 \text{ mq}$
 assi centrali laterali all' isola centrale $= (30+30) * 6 * 0,85 = 306 \text{ mq}$
 applicando la formula sopraindicata si ricava una quantità di pioggia oraria di **77,16 mc/h**

b-3 mobilità esterna alla fabbrica della colla ed aree di sosta mezzi

piazzale esterno di mobilità mezzi $= 140 * 55 * 0,85 = 6.545 \text{ mq}$
 viabilità di raccordo ai parcheggi fronte SR Romea $= 90 * 6 * 0,85 = 459 \text{ mq}$
 viabilità interna PK lato sud innesto SR Romea $= 280 * 6 * 0,85 = 1428 \text{ mq}$
 applicando la formula sopraindicata si ricava una quantità di pioggia oraria di **464 mc/h**

b-4 mobilità interna alla fabbrica della colla ed aree di sosta mezzi

sviluppo della viabilità interna fabbrica della colla $= (125*3+135*2+30)*6*0,85 = 574 \text{ mq}$
 piazzale interno fabbrica della colla $= 120 * 15 * 0,85 = 1.530 \text{ mq}$
 piazzale interno Kastamonu Italia $= 120 * 20 * 0,85 = 2.040 \text{ mq}$
 viabilità Kastamonu Italia $= 140 * 6 * 0,85 = 714 \text{ mq}$

Applicando la formula sopraindicata si ricava una quantità di pioggia oraria di **268 mc/h**

La portata di pioggia complessiva ricavata da convogliare al collettore di scarico risulta essere la sommatoria delle seguenti portate di area:

Zone considerate	Unità misura	Portata
Zona parcheggi fronte S,R. Romea	mc/h	272,25
Nuovo svincolo di accesso S,R. Romea	mc/h	77,16
Piazzale di accesso e sosta mezzi pesanti	mc/h	464,00
Mobilità interna fabbrica della colla e di Kastamonu Italia	mc/h	268,00
sommano	mc/h	1.081,41

Portate di pioggia per aree direttamente drenanti attraverso embrici sui cigli delle sedi stradali o su terreni direttamente permeabili

Zona parcheggi lato nord ed asse di penetrazione rotatoria ANAS	mc/h	216,75
Pavimentazione drenante stalli dei posti auto	mc/h	19,13
sommano	mc/h	235,88

Vasche di raccolta di prima pioggia

Il progetto prevede la dotazione per le zone, identificabili nelle tavole di progetto U.SP.20_Panimetria sottoservizi acque, scarichi e U.SP.21_Planimetria rete idrica e irrigazione:

Aree 1 di parcheggi a fronte della SR regionale Romea **mq 4.125**
 Area 2 nuovo svincolo di attacco alla S.R. Romea **mq 1.403**
 Area 3 di mobilità esterna e di sosta dei mezzi pesanti **mq 8.432**
 Area 4 di mobilità interna all'area della nuova fabbrica della colla

Area 5 di mobilità interna all'area di accesso di Kastamonu SPA Italia

mq **4.858**

Il dimensionamento dei volumi di raccolta delle acque di prima pioggia fa riferimento al cfr. paragrafo 2 dell'Allegato alla DGR 286/2005).

Il quantitativo di prima pioggia è definito pari: **5 mm.** di acqua meteorica di dilavamento uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio.

Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore si verifichi in un periodo di tempo di **15** minuti; ed i coefficienti di afflusso alla rete si considerano cautelativamente pari ad **1** per le superfici lastricate o comunque impermeabili.

In base a questi parametri sono stati determinati i singoli volumi di accumulo previsti in allestimento modulare in elementi prefabbricati di capacità ognuno di **25 mc** (posti in adiacenza alla zona del Gate, lato Nord – vedasi tavole sopraccitate):

Area	Superficie (mq)	Volume acqua(mc)	n. moduli vasca
Area 1	4.125	20,62	n. 3
Area 2	1.403	7,02	
Area 3	8.432	42,16	
Area 4	4.858	24,29	n. 2
somma	18.818	94,09	n. 5

I siti di raccolta saranno dotati di pozzetto di raccolta olio e di "gruppo pompa" per lo svuotamento.

Nel calcolo non sono considerate le aree del parcheggio nord di Kastamonu SPA Italia e la superficie impermeabile del prolungamento dell'asse di penetrazione all'area industriale in uscita dalla futura rotatoria ANAS in quanto il ruscellamento di superficie di queste aree convoglia direttamente le acque di pioggia nel bacino di raccolta, creato nella servitù del metanodotto.

Come desumibile dagli elaborati grafici, i bacini sono 3 a Nord collegati fra loro con una tubazione del diametro di 315 mm. con funzione di "troppo pieno". Altri bacini di captazione sono posti lungo le aree a parcheggio poste lungo la Romea, tutte sono alla fine collegate al sistema di raccolta formato dalle vasche prefabbricate sopraccitate.

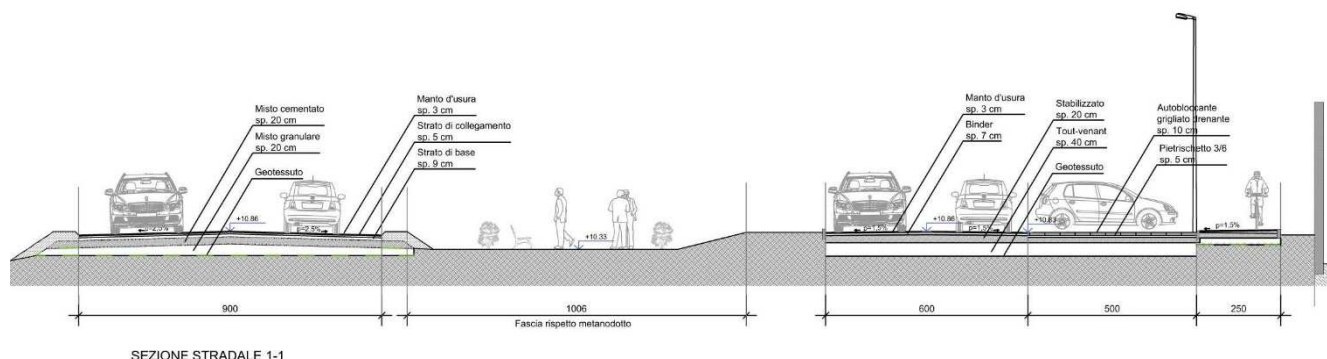


Figura 12 - Figura 12 - sezione tipica lato Nord con individuazione delle aree (bacini), di captazione posti sopra l'area di vincolo del metanodotto Estratto di una sezione lato nord in cui si evidenzia, nella parte centrale la vasca

9.2.3 Dimensionamento della rete scolante

Il dimensionamento della rete scolante è stato effettuato considerando, per ciascun tratto l'entità delle superfici scolanti impermeabili ed i coefficienti di afflusso specifici.

Nella tabella seguente si riporta il dimensionamento e la verifica di ciascun tratto di condotta. Per tutte le zone considerate, il dimensionamento delle condotte della rete considera una pendenza costante pari a 1,0‰ fino ai punti di carico delle vasche di raccolta della prima pioggia. La capacità della rete scolante interna alle diverse zone considerate risulta essere garantita dai diametri delle tubazioni dimensionate attraverso l'applicazione della formula di Chezy (ipotesi di moto uniforme in condotte a pelo libero), con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler $C = 120 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ valido per tubazioni in PVC in base all'espressione :

$$Q = A \cdot C \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

dove :

$Q[\text{m}^3/\text{s}]$ Portata;
 $A[\text{m}^2]$ Superficie della sezione bagnata;
 $C[\text{m}^{1/3}/\text{s}]$ coeff. di scabrezza di Gauckler-Strickler;
 $R[\text{m}]$ raggio idraulico (A/P);
 $i[-]$ pendenza.

La verifica dimensionale è esplicitata per la condizione più gravosa con la maggiore superficie dove insistono n.2 collettori di diametro 400 mm con un grado di riempimento del 70% ed una pendenza di scorrimento del 1,0‰ a caricamento della vasca di prima pioggia posta sul piazzale esterno dei mezzi pesanti (adiacente al Gate di accesso), e che raccolgono oltre le acque di piazzale e della viabilità di svincolo con una portata complessiva di (77,16 mc/h + 464,00) mc/h = **542,16 mc/h**