



AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA

Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma

LAVORI DI REALIZZAZIONE MANUFATTO DI GRIGLIATURA LUNGO IL CANALE SCOLMATORE DI NORD-OVEST (C.S.N.O.) IN LOCALITÀ CISLIANO (MI)

PROGETTO ESECUTIVO

Firmato digitalmente da: ROBERTO LEONE LEOPOLDO KEFFER
Data: 22/02/2024 15:16:32

ALLEGATO

Relazione Generale

C.U.P. B88B20000340002	C.I.G.	SCALA: -
Commessa progettista 455.03510	Codice elaborato 01-PE-A1-R-01	

PROGETTAZIONE



PROGETTISTA:

ing. Roberto Keffer
Ordine degli Ingegneri di Milano n. 10669



APPROVATO

**IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO**

ing. Sabrina Canali



REDATTO E.SANGIOVANNI		VERIFICATO R.KEFFER
DATA	REVISIONE	
FEBBRAIO 2024	01	-
OTTOBRE 2022	00	-

QUESTO DOCUMENTO NON POTRÀ ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO IN TUTTO O IN PARTE SENZA IL CONSENSO SCRITTO DI AIPO (legge 22-4-41, n. 633 - art. 2575 e segg. c. c.)



 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO	6
3	INQUADRAMENTO GENERALE DEL MANUFATTO	7
4	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO.....	10
4.1	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	10
4.2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO	10
4.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	12
4.4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	13
4.5	ASSETTO FREATIMETRICO	14
4.6	INQUADRAMENTO GEOTECNICO.....	15
4.7	MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI.....	16
4.8	INQUADRAMENTO SISMICO	20
5	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	21
5.1	FATTIBILITÀ AI SENSI DEL PGT DEL COMUNE DI CISLIANO	21
6	VINCOLISTICA E PRESCRIZIONI.....	22
6.1	FASCE DI RISPETTO DEI POZZI AD USO POTABILE DEL COMUNE DI CISLIANO	23
7	INTERFERENZE	24
8	ESPROPRI, SERVITU' E OCCUPAZIONI TEMPORANEE.....	25
9	CRITERI DI CALCOLO E VERIFICA DELLE OPERE	26
9.1	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DEL MANUFATTO	26
9.1.1	<i>Verifica idraulica del manufatto.....</i>	26
9.1.2	<i>Dimensionamento soglia di sfioro e franchi di sicurezza</i>	26
9.2	SISTEMA DI DRENAGGIO TEMPORANEO DELLE ACQUE DI FALDA	27
9.2.1	<i>Verifica del raggio di influenza dell'emungimento.....</i>	29
9.3	FORMAZIONE DI TURE E PALANCOLATI PROVVISORI	29
10	INTERVENTI DI PROGETTO	31
10.1	OPERE CIVILI.....	31
10.1.1	<i>Muri spondali/diaframmi in ca e soglia di sfioro.....</i>	32
10.1.2	<i>Strato drenante di sottofondo.....</i>	33
10.1.3	<i>Drenaggio delle acque di falda.....</i>	33
10.1.4	<i>Palancolatura di sostegno scavi e delimitazione drenaggi.....</i>	33
10.1.5	<i>Formazione di ture provvisorie</i>	33
10.1.6	<i>Diaframmi in cemento armato da utilizzare come pareti del manufatto.....</i>	33
10.1.7	<i>Realizzazione di puntoni provvisori di sostegno di diaframmi in cemento armato da utilizzare come pareti del manufatto</i>	34
10.1.8	<i>Finitura delle pareti realizzate con diaframmi e che rimarranno a vista.....</i>	35
10.1.9	<i>Rivestimento in malta di cemento ad alta resistenza del rivestimento spondale dx.....</i>	35
10.1.10	<i>Parapetti di protezione anticaduta sulle sponde del manufatto</i>	36
10.1.11	<i>Recinzione accesso passerella lato sponda DX</i>	36

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

10.1.12	<i>Cancello a due ante accesso passerella lato sponda DX.....</i>	<i>36</i>
10.1.13	<i>Formazione di drenaggi nelle pareti laterali.....</i>	<i>37</i>
10.1.14	<i>Fossa di smaltimento energia in corrispondenza del salto di fondo esistente.....</i>	<i>37</i>
10.1.15	<i>Cabina prefabbricata</i>	<i>38</i>
10.2	OPERE Elettromeccaniche	39
10.2.1	<i>Griglie a barre.....</i>	<i>39</i>
10.2.2	<i>Sgrigliatori oleodinamici fissi.....</i>	<i>40</i>
10.2.3	<i>Nastro trasportatore ed elevatore materiale grigliato.....</i>	<i>44</i>
10.2.4	<i>Sonda rilevamento livello idrico a monte griglie</i>	<i>45</i>
10.2.5	<i>Quadro elettrico generale</i>	<i>45</i>
10.2.6	<i>Unità di automazione generale</i>	<i>47</i>
10.2.7	<i>Armadi metallici di alloggiamento quadro elettrico generale e unità di automazione generale ..</i>	<i>49</i>
10.2.8	<i>Unità di controllo remoto e teleallarme gsm/gprs.....</i>	<i>50</i>
10.2.9	<i>Sistema di illuminazione passerella.....</i>	<i>51</i>
10.2.10	<i>Rete di terra</i>	<i>53</i>
11	CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DEI TERRENI	55
12	BILANCIO DI PRODUZIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI DA DEMOLIZIONE COSTRUZIONE E SCAVO ..	56
13	TEMPI E FASI DI ESECUZIONE DEI LAVORI	59
14	QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO	62
15	ELENCO DEGLI ELABORATI DI PROGETTO	63
16	ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI GEOLOGICO-GEOTECNICI.....	64

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

1 PREMESSA

La presente relazione, costituente parte del progetto esecutivo, descrive le caratteristiche costruttive e funzionali del nuovo manufatto di grigliatura da realizzarsi sul Canale Scolmatore di Nord Ovest (C.S.N.O), in Comune di Cisliano (MI).

Concepito negli anni dell'immediato dopoguerra per far fronte ai ricorrenti fenomeni alluvionali che investivano le aree urbane settentrionali del milanese (ed in specie in riferimento agli eventi del settembre 1947 e del novembre 1951), il sistema del C.S.N.O inizialmente (1952) prevedeva di intercettare, previa scolmatura, le portate di piena di una serie di corsi d'acqua compresi tra il T. Garbogera, il F. Olona ed il Naviglio Grande e di addurle al F. Ticino.

Successivamente tale schema è stato ampliato fino a comprendere l'intercettazione delle acque di piena del F. Seveso (in origine destinate ad essere smaltite dal canale Scolmatore di Nord Est che poi non fu più realizzato).

Per alleggerire i carichi idraulici sul reticolo idrografico in entrata a Milano, quindi, nel 1954 fu iniziata la costruzione del C.S.N.O. a partire dal primo tronco, compreso tra lo sbocco nel F. Ticino e la presa del Naviglio Grande, con una lunghezza di circa 7,0 km.

Nella configurazione attuale, l'opera si attiva in difesa della Città di Milano dalle piene provenienti dal bacino di F. Seveso e del F. Olona (compresi gli affluenti T. Lura e T. Bozzente).

Il C.S.N.O ha origine nel Comune di Paderno Dugnano, frazione Palazzolo Milanese, con una presa sul torrente Seveso e lungo il suo percorso riceve l'immissione dei corsi d'acqua appartenenti alle Groane (Torrenti Garbogera, Pudiga, Nirone e Guisa), quindi del T. Lura (presa situata in Comune di Rho, presso l'incrocio con il F. Olona, denominata presa Olona 2) e dello stesso F. Olona dal ramo denominato "Ramo Olona" che ha origine nel Comune di Pregnana Milanese (presa Olona 1) e confluisce nel C.S.N.O nel cosiddetto nodo di Vighignolo (in Comune di Settimo Milanese).

In corrispondenza del nodo di Vighignolo si origina il Deviatore Olona, concepito per convogliare nel F. Lambro Meridionale parte delle portate di piena scolmate dal F. Olona e dal C.S.N.O.

L'eccesso di portata rispetto alla capacità idraulica del Deviatore Olona viene scaricata nel C.S.N.O che riceve poi le portate scolmate dal Naviglio Grande, per poi trovare recapito finale nel F. Ticino in Comune di Abbiategrasso.

Il canale è stato realizzato con sezioni e pendenze di fondo variabili a seconda delle tratte: ad esempio nella tratta finale, fino allo sbocco nel F. Ticino (dalla progressiva 3.985,16 alla progressiva 7.067,46 per una lunghezza di 3.082,30 m) è pensile, mentre a monte si presenta sempre in trincea.



Il passaggio tra la tratta in trincea e quella pensile avviene in corrispondenza del terrazzo costituito dalla scarpata principale nella valle del Ticino, in Comune di Abbiategrasso, in località Cascina Costa/Cascina Casalina ove esiste un dislivello della quota terreno di circa 10 m.

In corrispondenza del suddetto terrazzo è stato quindi realizzato un salto di fondo di 6,80 m, chiamato Salto della Casalina.

La sezione costruttiva è trapezia, con larghezza del fondo variabile e compresa tra 5,00 ed 8,00 m e pendenza delle scarpate compresa tra 45 e 30°.

Come detto, anche la pendenza di fondo è variabile; ad esempio, nella tratta finale pensile la pendenza si presenta compresa tra il 2,28 e il 2,36 per mille, con un valore medio pari al 2,30 per mille.



Nelle tratte di monte la pendenza di fondo è inferiore e il canale è diviso in sottotratte, di lunghezza variabile, con salti di fondo dotati al piede di vasche per il disperdimento dell'energia.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Probabilmente questa scelta progettuale fu dovuta alla necessità di contenere le sottospinte idrauliche dovute alla presenza della falda freatica nella quale la tratta di monte è immersa: in corrispondenza dei salti di fondo si accerta infatti la presenza di tubazioni di drenaggio della falda che scaricano in continuo.

In effetti, la profonda escavazione del Canale al di sotto del piano campagna nelle tratte di interesse (fino a 5,0-6,00 m) determina una forte azione di drenaggio della falda, che in condizioni indisturbate oscilla attorno a -2,0 m dal suddetto piano; in pratica il Canale opera similmente ad una trincea drenante semimpermeabile, con conseguente abbassamento delle superfici freatiche nei terreni attraversati e scarico al recapito finale (F. Ticino) di una portata continua di acqua di falda, che tuttavia perverrebbe comunque a tale corso d'acqua, dato che l'andamento delle superfici freatiche nel territorio è condizionato dall'escavazione rappresentata proprio dalla presenza della valle incisa del Fiume.

Alcuni Autori stimano in circa 0,5 m³/s per chilometro il contributo delle acque di falda; riteniamo questo valore eccessivo: con misure speditive nella tratta oggetto di intervento abbiamo stimato una portata defluente nell'alveo, ovviamente in condizioni di tempo asciutto e quindi in assenza di sfiori dai corsi d'acqua intercettati, pari a circa 1,0-1,50 m³/s, cioè circa 0,20 m³/s medi di drenaggio sui circa 8 km che separano il manufatto di presa di Vighignolo dall'area di realizzazione del nuovo manufatto.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

2 MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO

Concepito e realizzato come opera eminentemente idraulica, volta a risolvere il problema quantitativo derivante dall'insufficienza idraulica dei corsi d'acqua del bacino del F. Olona, il C.S.N.O ha evidenziato nel tempo problematiche di compatibilità ambientale nei confronti del ricettore finale, il F. Ticino.

Infatti il basso livello qualitativo delle acque fluenti nei corsi d'acqua che vengono scolmati dal C.S.N.O fa sì che, in occasione degli eventi di piena durante i quali entra in funzione il sistema di scolmatura, le portate in transito nel canale presentano caratteristiche qualitative assai scadenti (ed in ogni caso assolutamente difformi da quelle del F. Ticino) sia per quanto riguarda il trasporto solido (materiali grossolani e materiali in sospensione) sia per quanto riguarda le sostanze e gli elementi disciolti.



La soluzione, o almeno la riduzione di queste problematiche richiede una complessa ed articolata politica di miglioramento qualitativo connessa sia all'efficientamento dei sistemi depurativi recapitanti ai corsi d'acqua che alla separazione delle reti fognarie e alla riduzione dell'impatto quantitativo e qualitativo delle reti di drenaggio meteoriche.

Per affrontare in tempi brevi la questione ambientale dello scarico del CSNO e ottenere comunque risultati significativi di miglioramento dell'impatto ambientale, si prevede di intervenire sulla riduzione del trasporto solido grossolano costituito da rami, foglie, bottiglie ed altri oggetti di plastica ed altri oggetti meglio ascrivibili alla categoria dei rifiuti urbani ed assimilabili.

Ciò verrà ottenuto realizzando una unità di grigliatura che intercetterà tali materiali prima dell'immissione nel F. Ticino.

Tale intervento è, tra l'altro, anche relativamente indipendente dalla politica di risanamento qualitativo in corso presso gli impianti di trattamento liquami, in quanto il materiale grossolano trasportato durante gli eventi di piena proviene essenzialmente dal dilavamento degli alvei ed è costituito prevalentemente da residui vegetali e da rifiuti che non verranno eliminati anche da interventi depurativi completi e sofisticati.

In pratica, quindi, la realizzazione di una unità di grigliatura sul C.S.N.O. costituisce un intervento di barriera/filtro nei confronti dello scarico nel F. Ticino, che manterrà intatta nel tempo la propria validità ed efficacia funzionale.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL MANUFATTO

Il manufatto in progetto è costituito sostanzialmente da un sistema di grigliatura automatizzato alloggiato su una passerella trasversale alla corrente e da un sistema di sfioro laterale/by pass di emergenza.

La grigliatura verrà effettuata mediante barre aventi luce di passaggio di 50 mm, soluzione che consentirà il bloccaggio e la rimozione della maggior parte del materiale grossolano, lasciando passare solo le componenti più fini.

Il sistema di grigliatura sarà costituito da cinque luci di passaggio parallele e affiancate, con larghezza unitaria di 6,00 m, all'interno delle quali saranno installate le barre, fissate sul fondo e appoggiate sulla soletta carrabile trasversale che scavalcherà il manufatto e che servirà da sostegno alle barre, alle cinque macchine oleodinamiche di pulizia automatica e al nastro trasportatore del materiale grigliato al cassone di raccolta.

Il comparto di grigliatura installato in ogni luce di passaggio sarà costituito da 99 barre in acciaio S 235 JR zincato a caldo a norma UNI EN ISO 1461 (per un totale quindi di 495 barre installate), con spessore minimo del rivestimento zincante non inferiore a 100 µm.

Ogni barra avrà dimensioni di 100 x 10 mm, con sagomatura semicircolare in testa e piatta in coda e avrà lunghezza di 7.600 mm.

L'interasse delle barre sarà di 60 mm, e la luce interbarre sarà di 50 mm.

Le barre saranno inclinate di 75 ° sull'orizzontale e appoggeranno in un incavo ricavato nella soletta di fondo mediante piastre saldate alle barre con dimensioni di 140 x 50 x 5 mm, sempre in acciaio S 235 JR zincato a caldo.

Come si vedrà in seguito, il sistema delle cinque griglie è dimensionato per una velocità della corrente a monte delle griglie non superiore a 1,33 m/s cui corrisponde una velocità di transito tra le barre massima di 1,60 m/s, valore che rispetta le massime velocità ammissibili in tali sistemi, pari a 1,80-2,00 m/s.

Il sistema di pulizia delle barre sarà costituito da cinque griglie oleodinamiche automatizzate, una per ogni luce di passaggio, che opereranno attivandosi in automatico al segnale di avviamento che dipenderà dal livello idrico esistente a monte del manufatto di grigliatura.



Ogni griglia oleodinamica sarà totalmente autonoma e dotata di una propria cabina di comando con centralina oleodinamica per la movimentazione dei pettini di pulizia e di un proprio quadro elettrico di regolazione e comando, con PLC.

La attivazione in automatico del funzionamento delle griglie sarà comandata da un ulteriore PLC alloggiato nel quadro di automazione generale che, in funzione dei valori di livello idrico registrati a monte della passerella da parte di una centralina di monitoraggio idrometrico (livello START, regolabile), farà partire in sequenza le cinque griglie ed il nastro trasportatore del materiale grigliato.

Il sistema di gestione delle cinque unità di grigliatura oleodinamica sarà regolato dal PLC installato nel Quadro di automazione generale.

Sarà quindi possibile gestire l'avviamento delle unità a piacimento, sia in termini di sequenza che in termini di frequenza della pulizia.

Secondo il presente progetto, l'assetto e la attivazione del sistema di grigliatura è previsto che avvenga in funzione dei livelli idrici misurati dall'apposita stazione di misura ad ultrasuoni posta a monte delle griglie.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

L'attivazione del sistema di pulizia delle griglie avverrà al raggiungimento di un livello prefissabile a piacimento.

In prima ipotesi, potrà essere assunto un livello di 100 cm dal fondo canale (posto a quota + 125,54 m.s.m) e quindi a quota + 126,54 m.s.m.(N.B. la quota di sfioro laterale è posta a quota + 128,20 m.s.m, quindi la attivazione delle griglie di pulizia avverrà con una quota idrica inferiore di 1,66 m rispetto alla soglia di sfioro).

Lo schema di funzionamento previsto comporta la attivazione iniziale della griglia GR5 (quella più a sinistra) e contestuale partenza del nastro trasportatore.

In base all'esperienza maturata in contesti simili, si prevede di far effettuare due passate consecutive di pulizia (due discese e due risalite dei pettini) per una durata complessiva di circa 10 minuti.

Effettuate le due passate della griglia GR5, si attiverà le griglia GR4 fermando la griglia GR5 e mantenendo sempre in attività il nastro trasportatore.

Con la stessa logica funzionale si attiveranno quindi in successione le griglie GR3, GR2 e GR1.

Dopo circa 50 minuti, tutte le griglie avranno effettuato il doppio ciclo di grigliatura.

Se il livello idrico continuerà a rimanere superiore alla quota impostata per la partenza, si ripeterà il ciclo completo di doppia pulizia della cinque griglie.

Questa procedura verrà ripetuta fino a che il sensore di livello idrico non segnalerà valori inferiori a quelli impostati per l'avviamento.

La programmazione del PLC provvederà quindi a fermare tutte le unità oleodinamiche e a far proseguire l'attività del nastro trasportatore per ulteriori cinque minuti.

Come detto in precedenza, questa procedura potrà essere modificata a piacere dal gestore, operando (previo inserimento di password di accesso) sul PLC di comando generale da parte del Personale che sarà incaricato della gestione.

La sequenza di avviamento sarà programmabile; in linea di principio si avvierà per prima la griglia posta verso la sponda sinistra del canale e poi in successione le altre.

È previsto che operi unicamente una griglia per volta, in modo da non sovraccaricare il nastro trasportatore e da ridurre l'impegno di potenza elettrica contemporaneo.



La fermata generale delle griglie avverrà sempre da segnale del PLC generale, a seguito del raggiungimento del livello idrico minimo a monte del manufatto, sempre misurato da parte della centralina di monitoraggio idrometrico, programmato come STOP.

Sarà sempre possibile attivare manualmente le singole griglie, operando sul comando MAN-O-AUT posizionato all'interno di ogni quadro elettrico locale, previa autorizzazione da parte del PLC di controllo generale con immissione di apposita password.

L'avviamento del nastro trasportatore avverrà automaticamente da segnale del PLC di automazione generale in contemporanea con la attivazione della prima griglia; il suo fermo sarà temporizzato e ritardato a seguito della fermata dell'ultima griglia.

Per il rilievo del livello idrico a monte del manufatto di grigliatura sarà installato un misuratore di livello ad ultrasuoni (centralina di monitoraggio idrometrico) che consentirà, tramite segnale analogico, di riportare al quadro di automazione generale in modo continuativo il valore del livello idrico.



Da tali segnalazioni verranno parametrati i valori di MIN-STOP-START e MAX che, oltre a determinare l'avviamento o la fermata delle macchine consentiranno di attivare eventuali segnali di allarme al sistema di telecontrollo.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Il sistema di telecontrollo, collegato con il quadro di automazione generale, consentirà, tramite centralina GSM/GPRS, di inviare al centro A.I.Po segnali di stato delle macchine, di raggiungimento dei livelli idrici impostati e di eventuali allarmi.

Il manufatto sarà inoltre dotato di un impianto di illuminazione esterna, costituito da pali alti 5 m e lampade a LED, in grado di garantire, in caso di necessità, l'illuminazione di ispezione della passerella e delle macchine in essa installate.

A monte della passerella verrà realizzato un canale di raccordo e di by pass di emergenza che consentirà di sfiorare le eventuali portate non transitabili nel blocco delle griglie; come si vedrà in seguito, tale manufatto è stato dimensionato per garantire il transito anche della massima portata di progetto (130,00 m³/s) senza rigurgitare la tratta di canale di monte anche nel caso limite di totale intasamento del blocco griglie.

 <p>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</p>	<p>Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.</p>
	<p>Relazione Generale</p>

4 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

4.1 Localizzazione dell'intervento

Nella scelta della localizzazione dell'intervento sono stati esaminati diversi scenari in base ai seguenti tre principali elementi:

- Il sito deve essere ubicato a valle del nodo di Vighignolo, in modo da trattare le portate inviate al recapito al F. Ticino, a valle quindi della presa del Deviatore Olona.
- Il sito deve essere realizzato in località lontane da centri urbanizzati in modo da ridurre comunque il peraltro modesto impatto ambientale dovuto all'estrazione e stoccaggio (ancorchè limitato nel tempo) di rifiuti.
- Ubicazione del sito in prossimità di viabilità primaria e secondaria adeguata alla fase sia cantieristica che successivamente di gestione e manutenzione.
- Riduzione od eliminazione della necessità di ricorrere ad espropri per la realizzazione dell'opera.

Gli scenari localizzativi, dopo un primo screening sono stati limitati a due, di cui uno posto in corrispondenza del nodo di Vighignolo ed uno in Comune di Cislano, all'intersezione del CSNO con la SP 227 e la SP 226 bis, in un'area già di proprietà di A.I.Po ove esiste la relativa Casa cantoniera.

La scelta definitiva è ricaduta sul secondo sito, che presenta una localizzazione isolata, una buona accessibilità viabilistica, la disponibilità di aree adeguate a realizzare l'opera senza necessità di espropri ed inoltre è localizzata circa 8 km a valle del primo sito, consentendo quindi una migliore efficacia nella rimozione del materiale grossolano scaricato nel Canale in quanto sottende un maggiore bacino di conferimento di tali materiali.

4.2 Inquadramento geografico e geomorfologico

L'area oggetto di intervento si colloca all'interno di una zona agricola, caratterizzata dalla presenza del C.S.N.O, a Est della S.P 227 (che scavalca il Canale) a Ovest -Sud Ovest della S.P 226 bis (che a sua volta scavalca il canale).

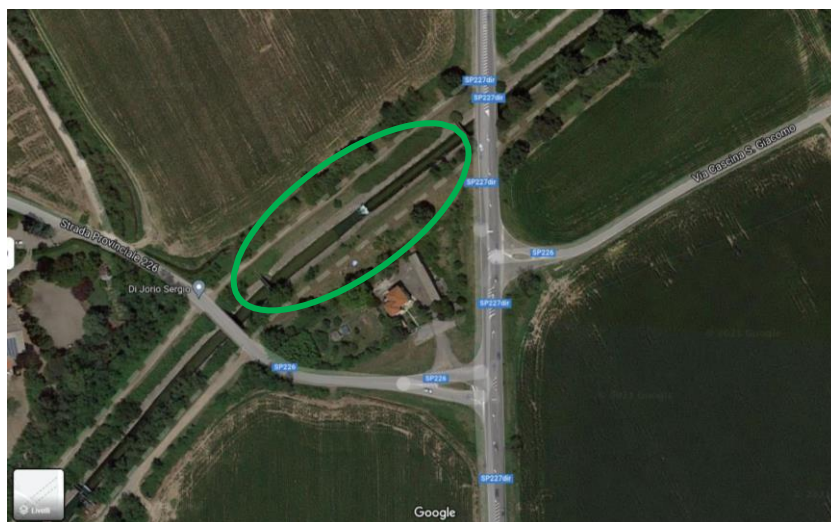






Figura 4-1 – Inquadramento area di intervento (Fonte Google Maps, 2022)

 <p>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</p>	<p>Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.</p>
	<p>Relazione Generale</p>

Insedimenti abitati si riscontrano circa 200 m a Est (Cascina San Giacomo in Comune di Cislano) e a circa 90 m a Ovest (Cascina Borgo Manzola in località Borgo Manzola in Comune di Corbetta). E' inoltre significativa la presenza di due canalizzazioni irrigue, trasversali al CSNO, che lo attraversano in scavalco mediante due ponti canali.



Figura 4-2 – Ponti canali trasversali al CSNO

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

4.3 Inquadramento geologico

Come si evince dalla allegata Relazione Geologico/geotecnica a firma del Dott. Stefano Gambini e come inoltre riportato nel Piano di Governo del Territorio del comune di Cislano, l'area di interesse è collocata all'interno dell'unità morfologica denominata "Livello fondamentale della pianura", composta in prevalenza da ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose con presenza di livelli di limi, argille sabbiose.

Nel Geoportale della Regione Lombardia, Carta litologica, l'area è classificata come "Ghiaie poco gradate" e "sabbie poco gradate con ghiaie", come si può osservare dalla seguente figura.

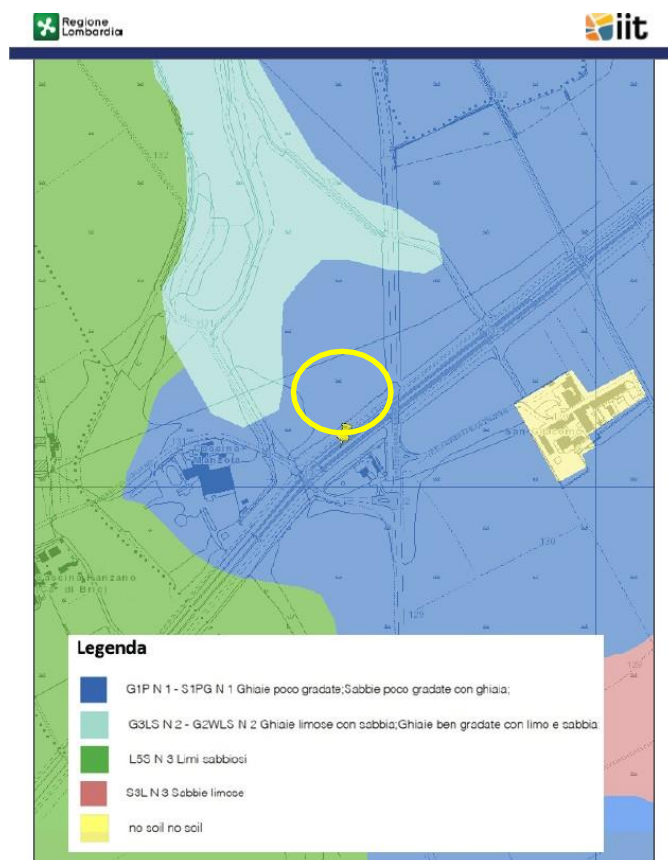


Figura 4-3 – Inquadramento geologico area di intervento (Carta litologica Regione Lombardia)



Da un punto di vista stratigrafico, l'area è caratterizzata da depositi alluvionali fluvioglaciali provenienti dai fronti di espansione dei ghiacciai (pleistocene), sovrapposti ai sedimenti di origine marina costituite da argille e argille marnose.

La porzione di sottosuolo interessata dall'intervento (fino a circa -6 m dal piano campagna) è caratterizzata da livelli di ghiaie e sabbie talvolta anche in matrice limosa, intercalati a livelli talvolta discontinui e poco potenti di limi e argille.

La base argillosa continua e caratterizzata da spessori potenti si ritrova a circa 70 m dal piano campagna.

Dall'analisi delle stratigrafie dei sondaggi geognostici e delle indagini effettuate sono stati individuati i seguenti livelli, a partire dal piano campagna:

- terreno di coltivo, nell'intervallo di profondità da 0,00 a 0,50 m;

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

- ghiaia eterogenea da fine a grossolana in matrice limoso sabbiosa, nell'intervallo di profondità da 0,50 a 1,80 - 2,60 m;
- ghiaia a grana medio-fine in matrice sabbiosa-limosa, colore marrone, fino a circa 9,00-9,20 m;
- sabbia eterogenea a grana medio-fine, limosa, debolmente sabbiosa colore marrone, fino a 10,00-12,00 m; in alcuni sondaggi, a quota di 10,00 / 11,00 m, sono stati riscontrati livelli di limo argilloso, talvolta con matrice organica, che però non presentano continuità areale;
- sabbie e sabbie limosi fino alla profondità di 30,00 m.

I sondaggi non hanno interessato profondità maggiori; sondaggi più profondi sono disponibili relativamente al pozzo n.3 dell'acquedotto di Cisliano, oggi non più in servizio.

La relativa stratigrafia presenta una continuità di terreni a matrice sabbioso-limosa, ghiaietto con sabbia, con rare e poco spesse lenti limoso/argillose fino alla profondità di 69,30 m dal piano campagna.

Oltre tale quota si riscontra, fino alla profondità di 76,00 m, uno strato di argilla compatta grigia e marrone che costituisce il livello impermeabile di base delle falde freatiche superficiali.

4.4 Inquadramento idrogeologico

Come riportato nel PGT del Comune di Cisliano, è possibile distinguere almeno tre "unità idrogeologiche" che dal basso verso l'alto risultano costituite da:



- unità "ghiaioso-sabbiosa";
- unità "ghiaioso-sabbioso-limosa"
- unità "sabbioso-argillosa"

L'unità ghiaioso-sabbiosa è costituita dai sedimenti fluvioglaciali del Pleistocene sup. (Wurm autoctono), litologicamente caratterizzati da ghiaie e sabbie in matrice limosa, intercalati a livelli discontinui e poco potenti di argilla. L'unità può raggiungere i 70-80 m di profondità.

L'unità "ghiaioso-sabbioso-limosa" è separata dal precedente acquifero da uno strato più o meno continuo di argilla (con spessore variabile da qualche metro fino ad un massimo di 10 metri) ed è costituita dai sedimenti fluvioglaciali del Pleistocene medio (Riss-Mindel autoctono) che in profondità vengono sostituiti, in modo non sempre continuo, dall'unità a "conglomerati e arenarie basali" (Ceppo autoctono). Normalmente questa successione raggiunge la profondità di 90 - 100 m e, unitamente all'unità idrogeologica "ghiaioso-sabbiosa" costituisce quello che viene definito "acquifero tradizionale".

L'unità "sabbioso-argillosa" generalmente è riscontrabile oltre i 100 m di profondità ed è caratterizzata da facies di origine sia continentale e di transizione (unità sabbioso-argillosa) che marine (unità argillosa) del Pleistocene inferiore e Calabriano.

L'analisi dei log stratigrafici dei pozzi presenti nell'area mostra che nei primi 69-70 m dal piano campagna, fino al succitato potente livello argilloso sono presenti depositi grossolani (ghiaie e sabbie) e fini (sabbie limose), alternati a livelli argillosi di spessore variabile e dei quali non è accertata la continuità, ascrivibili quindi all'unità ghiaioso-sabbiosa sopra descritta.

 AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

In questi depositi è presente il gruppo acquifero denominato 1 (*Regione Lombardia-ENI Divisione AG IP 2001- Geologia degli acquiferi padani della Lombardia*).

I depositi all'interno dei quali si trova il suddetto acquifero presentano una permeabilità da discreta a buona.

Dalle risultanze delle indagini geologico-idrogeologiche eseguite, sono risultati valori di permeabilità (k) compresi tra $3,51 \times 10^{-5}$ e $4,90 \times 10^{-7}$ m/s.

I valori del coefficiente k mediamente diminuiscono approfondendosi nel suolo.

Nel presente progetto, in favore di sicurezza, è stato assunto un valore di k pari a $5,00 \times 10^{-5}$ m/s.

4.5 Assetto freaticometrico



La falda superficiale presenta una direzione di flusso orientata da N-NO a S-E.

Il gradiente idraulico è pari a circa il 0,2-0,3 % e la soggiacenza naturale (cioè non influenzata dalla presenza di opere artificiali quali il C.S.N.O) è compresa attorno a 1,50-2,0 m.





Figura 4-4 – Inquadramento piezometrico area di intervento (Piezometria e soggiacenza della falda freatica, settembre 2011, provincia di Milano)

La oscillazione dei livelli freaticometrici, in funzione dei periodi stagionali ed in particolare irrigui, può raggiungere valori dell'ordine di 1,50 m.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale



4.6 Inquadramento geotecnico

L'interpretazione dei risultati della campagna di indagini geotecniche e dei dati pregressi ha permesso di ricostruire i modelli geotecnici di sintesi, rispettivamente per la sponda destra e sinistra del Canale Scolmatore.



 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

4.7 Modello geotecnico di sintesi



MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA DESTRA						
LITOSTRATIGRAFIA E NATURA		PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PARAMETRI	INTERVALLO DEI VALORI RAPPRESENTATIVI	VALORI CAUTELATIVI
TERRENO DI RIPORTO R	GW-GP Granulare	da 0,0 a -1,0m	Terreno di riporto Addensato	γ	18,1-18,8 (kN/m ³)	18,1 (kN/m ³)
				γ_{dry}	-	-
				φ	36-38°	36°
				$\varphi_{v.c.}$	28-29°	28°
				I_d	43-46%	43%
				C'	-	-
				C_u	-	-
				M_d	12,8-16,6 MPa	12,8 MPa
				E	14,4-15,2 Mpa	14,4 Mpa
LIVELLO A	SM-SC Granulare	da -1,0 a -10,0m	Ghiaia eterogenea in matrice limoso-sabbiosa Mediamente addensate	γ	16,7-16,9 (kN/m ³)	16,7 (kN/m ³)
				γ_{dry}	-	-
				φ	31° - *Max 35°	31°
				$\varphi_{v.c.}$	28° - *Max 32°	28°
				I_d	28-39%	28%
				C'	-	-
				C_u	-	-
				M_d	9,4-10,3 MPa	9,4 MPa
				E	7,8-8,2 Mpa	7,8 Mpa
LIVELLO B	SM-SC/ML Granulare/Semioesivo	da -10,0 a -11,0m	Sabbia limosa e limo sabbioso Addensato - mediamente consistente	γ	17,2-18,3 (kN/m ³)	17,2 (kN/m ³)
				γ_{dry}	-	-
				φ	30,3-31°	30,3°
				$\varphi_{v.c.}$	27,5-28°	27,5°
				I_d	31-37%	31%
				C'	-	-
				C_u	55-60 KPa	55 KPa
				M_d	8,5-10,5 MPa	8,5 MPa
				E	8,8-9,7 Mpa	8,8 Mpa

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA DESTRA					
LITOSTRATIGRAFIA E NATURA	PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PARAMETRI	INTERVALLO DEI VALORI RAPPRESENTATIVI	VALORI CAUTELATIVI
LIVELLO C	SM-SC Granulare	da -11,0 a -14,0m <i>Sabbia ghiaiosa con intercalazioni di livelli ghiaiosi</i> <i>Addensate</i>	γ γ_{dry} φ φ v.c. Id C' Cu Md E	18,2 (kN/m ³) 1,74 (kg/cm ³) 31,7° - *Max 36,1° 28,6° - *Max 32,5° 34-39% - - 14,4 MPa 8,8 Mpa	18,2 (kN/m ³) 1,74 (kg/cm ³) 31,7° 28,6° 34% - - 14,4 MPa 8,8 Mpa
LIVELLO D	SM-SC Granulare	da -14,0 a -30,0m <i>Sabbia medio-fine, a matrice limosa</i> <i>Molto addensate</i>	γ γ_{dry} φ φ v.c. Id C' Cu Md E	- 1,83-1,85 (kg/cm ³) 38° - 49-56% (sovrastima) 4,2-7,4 KPa - *50 Mpa (sovrastima) *28 Mpa (sovrastima)	- 1,83 (kg/cm ³) 38° - 49% 4,2-7,4 KPa - *50 Mpa (sovrastima) *28 Mpa (sovrastima)

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA SINISTRA						
LITOSTRATIGRAFIA E NATURA		PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PARAMETRI	INTERVALLO DEI VALORI RAPPRESENTATIVI	VALORI CAUTELATIVI
TERRENO DI RIPORTO R	GW-GP Granulare	da 0,0 a -1,5m	Terreno di riporto Addensato	γ	17,5-18,9 (kN/m ³)	17,5-18,9 (kN/m ³)
				γ_{dry}	-	-
				φ	33-36°	33°
				$\varphi_{v.c.}$	27-29°	27°
				I_d	35-50%	35%
				C'	-	-
				C_u	-	-
				M_d	8,6-13,7 con *Max 17,3 MPa	8,6 MPa
				E	8,6-12,1 con *Max 21,6 MPa	8,6 MPa
LIVELLO A	SM-SC Granulare	da -1,5 a -8,5m	Ghiaia eterogenea in matrice limoso-sabbiosa Mediamente addensate	γ	16,3-16,7 (kN/m ³)	16,7 (kN/m ³)
				γ_{dry}	-	-
				φ	30-31°	31°
				$\varphi_{v.c.}$	28°	28°
				I_d	27-28%	28%
				C'	-	-
				C_u	-	-
				M_d	9,1-9,4 MPa	9,4 MPa
				E	7,2-7,7 Mpa	7,8 Mpa
LIVELLO C	SM-SC Granulare	da -8,5 a -14,5m	Sabbia ghiaiosa con intercalazioni di livelli ghiaiosi Addensate	γ	17,9-19,1 (kN/m ³)	17,9 (kN/m ³)
				γ_{dry}	1,73-1,80 (kg/cm ³)	1,73 (kg/cm ³)
				φ	31-34° - *Max 35°	31°
				$\varphi_{v.c.}$	28° - *Max 30°	28°
				I_d	34-38%	34%
				C'	4,52-8,72 KPa	4,52KPa
				C_u	-	-
				M_d	14,4-17,3 MPa	14,4 MPa
				E	9,9-12 Mpa	9,9 Mpa



 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

MODELLO GEOTECNICO DI SINTESI - SPONDA SINISTRA					
LITOSTRATIGRAFIA E NATURA	PROFONDITÀ	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PARAMETRI	INTERVALLO DEI VALORI RAPPRESENTATIVI	VALORI CAUTELATIVI
LIVELLO D					
SM-SC Granulare	da -14,5 a -30,0m	Sabbia medio-fine, a matrice limosa Molto addensate	γ γ_{dry} ϕ ϕ v.c. I_d C' C_u M_d E	- 1,72-1,85 (kg/cm ³) 35-37° - 49-50% 8,12-12,83KPa - *30,7-33,4 Mpa (cautela) *17,9-18,4 Mpa (cautela)	- 1,72 (kg/cm ³) 35 ° - 49 % 8,12 KPa - *30,7 Mpa (cautela) *17,9 (cautela)

γ = peso di volume naturale (kN/m³); γ = peso di volume secco (kN/m³) da prove di laboratorio; ϕ = angolo d'attrito di picco (°); ϕ v.c. = angolo d'attrito a volume costante (°); I_d = indice di densità (%); C' = Coesione (Kpa); C_u = resistenza al taglio non drenata (kPa), M_d = modulo confinato (MPa), E = modulo di Young (MPa)

Conversioni:

- 1 kN/m³ = 101.9716213 kg / m³;
- 1MPa = 10,197 kg/cm² e 1 Kg/cm² è circa 0,1 Mpa per l'esattezza 0,0 9806 MPa
- 1kPa = 0,010197 kg/cm² e 1 Kg/cm² è circa 100 Kpa per l'esattezza 98,06 Kpa
-

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

4.8 Inquadramento sismico



Di seguito si riportano i parametri sismici relativi al sito in esame estratti dalla relazione sismica allegata alla documentazione progettuale, a cui si rimanda per maggior dettaglio.

Parametri sismici introdotti	
Categoria Sottosuolo	C
Categoria Topografica	T1
Periodo di riferimento	50 anni
Coeff. Cu	1,0



Stati Limite		Probabilità di superamento	Tempo di ritorno T_R (anni)	a_k (g)	F_0	T_c^* (s)
Stati limite d'esercizio	SLO	81%	30	0,017	2,543	0,160
	SLD	63%	50	0,021	2,521	0,186
Stati limite ultimi	SLV	10%	475	0,042	2,666	0,286
	SLC	5%	975	0,050	2,732	0,305

COEFFICIENTI SISMICI DETERMINATI				
	SLO:	SLD:	SLV:	SLC:
Amplificazione stratigrafica S_s	1,50	1,50	1,50	1,50
Coeff. funz. Categoria Cc	1,92	1,83	1,59	1,55
Amplificazione Topografica S_t	1,0	1,0	1,0	1,0
Componente Orizzontale K_h	0,004	0,006	0,011	0,013
Componente verticale K_v	0,002	0,003	0,006	0,007
Acceleraz. Max attesa in sito A_{max} :	0,244	0,302	0,612	0,735
Beta:	0,180	0,180	0,180	0,180

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

5 INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'area oggetto di intervento si colloca all'interno del Parco Agricolo Sud Milano nelle zone classificate nel relativo Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) come "Territori agricoli di Cintura Metropolitana".

All'interno di queste aree la realizzazione di opere è disciplinata in specifico dall'Art. 25 delle relative Norme Tecniche di attuazione (NTA).

Si rimanda allo specifico capitolo per la verifica della corrispondenza dell'intervento alle relative prescrizioni.

5.1 Fattibilità ai sensi del PGT del Comune di Cislano



L'area oggetto di intervento ai sensi del vigente PGT del Comune di Cislano, (Tav n. 4a, *Carta della fattibilità con elementi di pericolosità sismica locale*) ricade in Classe di Fattibilità 3 " Fattibilità con consistenti limitazioni" in quanto ricadente nelle seguenti aree:

- B1: Aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero;
- B3: Aree a bassa soggiacenza della falda.

La realizzabilità di interventi in tali aree è condizionata dall'effettuazione di studi di approfondimento ed in particolare dalla predisposizione di una relazione idrogeologica per valutarne la compatibilità degli interventi con lo stato locale di vulnerabilità dell'acquifero.

Si riporta inoltre quanto previsto nel PGT:

"Eventuali infrastrutture di interesse pubblico, se non altrimenti localizzabili, dovranno essere valutate puntualmente; a tal fine alle istanze per l'approvazione dovrà essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico".

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

5 VINCOLISTICA E PRESCRIZIONI

Come detto in precedenza, l'area oggetto di intervento si colloca all'interno del Parco Agricolo Sud Milano nelle zone classificate nel relativo Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) come "Territori agricoli di Cintura Metropolitana".

Si riprendono nei punti seguenti le prescrizioni contenute all'art. 25 delle NTA, per quanto applicabili all'intervento in oggetto e le relative conformità.

Comma 2, lettera a): devono essere conservate nella loro integrità e completezza le aree agricole, evitando che interventi per nuove infrastrutture, impianti tecnologici, opere pubbliche e nuove edificazioni comportino la frammentazione o marginalizzazione di porzioni di territorio di rilevante interesse ai fini dell'esercizio delle attività agricole o della fruizione sociale del Parco".

L'intervento si prevede che venga eseguito all'interno di area attualmente non più destinata ad uso agricolo, in quanto caratterizzata dalla presenza del CSNO e da edifici e manufatti ad esso funzionalmente connessi (Casa Cantoniera). Non verranno quindi ridotte o marginalizzate superfici attualmente ad uso agricolo.

Comma 2, lettera d): può essere prevista la collocazione di attrezzature, servizi e impianti tecnologici, a norma dell'Art.5 concernente gli standard urbanistici e di compatibilità ambientale secondo le procedure di cui all'Art. 14.

L'intervento è conforme a quanto sopra riportato.

Comma 2, lettera e): deve essere garantita la continuità e l'efficienza della rete idrica, conservandone i caratteri di naturalità e ricorrendo ad opere idrauliche artificiali (canalizzazioni, sifonature ecc..) solo ove ciò sia imposto da dimostrate esigenze di carattere tecnico.

L'intervento è progettato e concepito in modo da non modificare in alcun modo la rete idrica esistente, sia naturale che artificiale né in fase di costruzione né in fase di funzionamento ad opera finita.

Comma 4, lettera f): rivestimenti esterni e colorazione di edifici devono esser uniformati ai manufatti tipici dell'architettura rurale, con valori cromatici riconducibili ai colori delle terre naturali.

L'unico piccolo edificio previsto, costituito da un manufatto prefabbricato in cemento armato alloggiante i quadri elettrici, con dimensioni in pianta di 4,80 x 4,00 m ed altezza di 2,80 m, e copertura a doppia falda, sarà tinteggiato esternamente in colore terra chiara con infissi colore grigio.



Si riportano inoltre le seguenti notazioni.

Art. 14 NTA. Dichiarazione di compatibilità ambientale D.C.A.

L'intervento non ricade tra le cinque categorie di intervento per le quali è richiesta la D.C.A.

Art. 38 NTA. Nuclei rurali di interesse paesaggistico

L'intervento non coinvolge Nuclei Rurali di interesse paesaggistico come risultanti dal PGT e dal PTC del Parco.

 <p>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</p>	<p>Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.</p>
	<p>Relazione Generale</p>

Art. 46 NTA. Aree a vincolo e a rischio archeologico

L'intervento non coinvolge aree a vincolo e a rischio archeologico come risultanti dal PGT

Art. 43 NTA. Percorsi di interesse storico paesistico

L'intervento non modifica il tracciato dei percorsi di interesse storico paesaggistico previsti nel PTC di cui sarà conservata la fruibilità.

Art. 41 NTA. Fontanili e zone umide.

L'intervento non coinvolge le fasce di rispetto dei fontanili (10 m dal limite della incisione morfologica della testa e lungo l'asta del fontanile almeno per il tratto di derivazione di 200 m, in quanto localizzato a distanza sempre maggiore di 50 m da tali delimitazioni.

6.1 Fasce di rispetto dei pozzi ad uso potabile del Comune di Cisliano

Nel comune di Cisliano sono localizzati tre pozzi ad uso potabile (di cui uno oggi cementato e fuori servizio), ubicati a 2,3 -3,0 km a S-E dell'area di intervento (Tav 2a PGT Comune di Cisliano, Carta dei vincoli) per cui non esistono possibili interferenze nei confronti delle fasce di rispetto di tali opere.

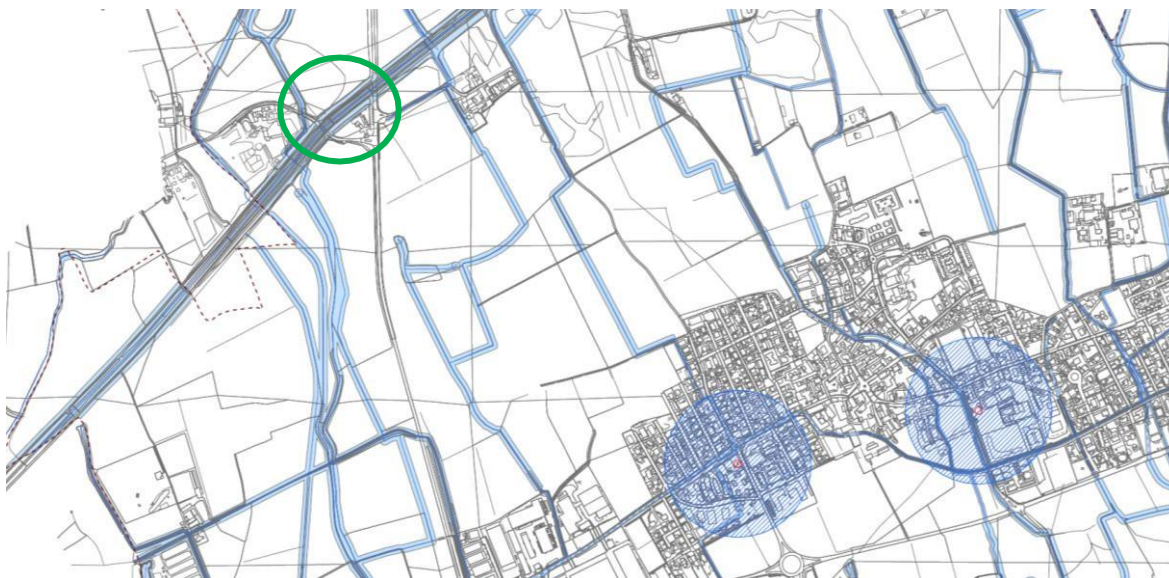




Figura 6-1 – Fasce di rispetto dei pozzi irrigui in comune di Cisliano, in verde l'area di intervento. (Tav.2a - Carta dei vincoli PGT Comune di Cisliano)



 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

7 INTERFERENZE

L'area oggetto di intervento non risulta interessata da interferenze, né di sottoservizi interrati né da linee aeree.

Le uniche due infrastrutture rilevanti e connesse con il Canale oggetto di intervento sono costituite dai due ponti canali che scavalcano la struttura di canale esistente e monte e a valle dell'area di intervento e che canalizzano rogge in attraversamento trasversale del manufatto.

Il progetto è stato concepito e dimensionato in modo tale da non interferire con dette infrastrutture.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

7 ESPROPRI, SERVITU' E OCCUPAZIONI TEMPORANEE

L'area oggetto di intervento risulta interessare le particelle catastali 72,73, 74 e 75 del foglio 2 del Comune di Cisliano, tutte appartenenti al Demanio.

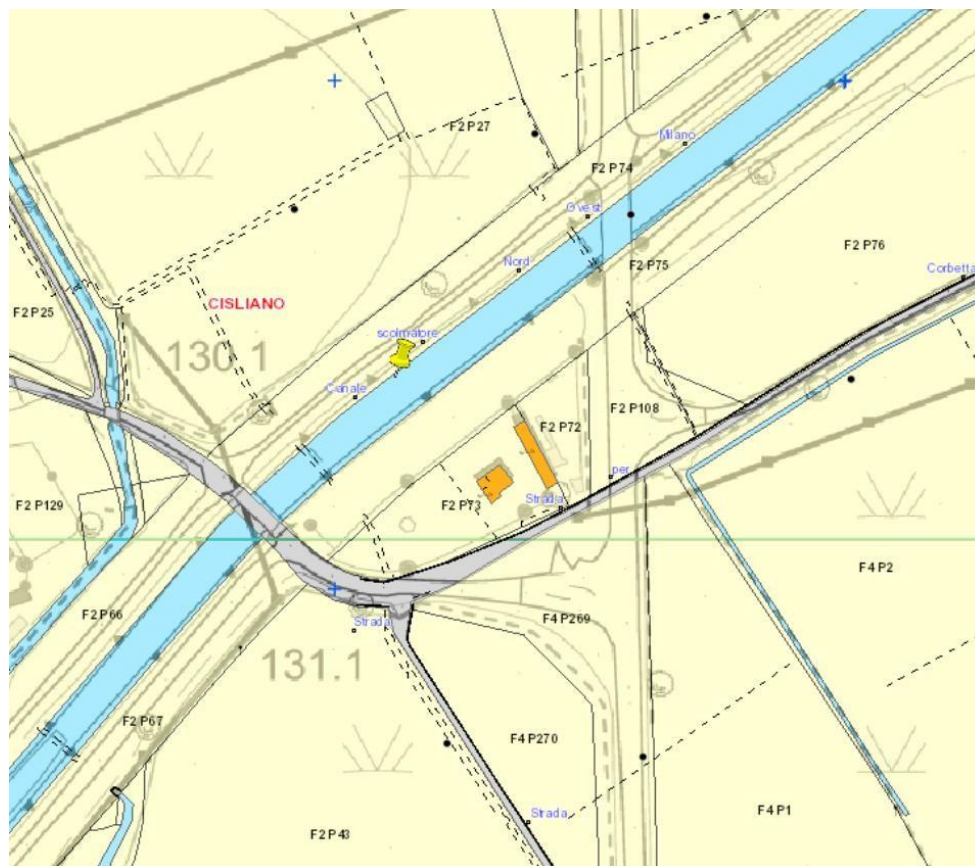




Figura 8-1 – Particelle catastali (Comune di Cisliano)

Non risulta quindi necessario provvedere per l'esecuzione ad occupazioni temporanee, servitù o espropri di terreni e/o di beni di proprietà di terzi.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

7 CRITERI DI CALCOLO E VERIFICA DELLE OPERE

9.1 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DEL MANUFATTO

Come detto in precedenza, il C.S.N.O è un canale artificiale nel quale le portate immesse (esclusi i quantitativi modesti di acqua di falda in esso correnti), dipende dalle procedure di regolazione e gestione dei sistemi a paratoie destinati alla regolazione delle portate di sfioro.

Nel dimensionamento del manufatto si è fatto riferimento allo *“Studio di fattibilità della sistemazione dei corsi d’acqua del Nord Milanese”* redatto da A.I.Po.

In tale studio, lo scenario attuale delle portate al nodo di Vighignolo risulta il seguente:

- Portata proveniente da Paderno Dugnano, frazione Palazzolo Milanese, con una presa sul torrente Seveso e che lungo il suo percorso riceve l'immissione dei corsi d'acqua appartenenti alle Groane (Torrenti Garbogera, Pudiga, Nirone e Guisa), quindi del T. Lura (presa situata in Comune di Rho, presso l'incrocio con il F. Olona, denominata presa Olona 2): 110 m³/s
- Portata proveniente dallo stesso F. Olona dal ramo denominato “Ramo Olona” che ha origine nel Comune di Pregnana Milanese (presa Olona 1): 31 m³/s
- Portata deviata al Deviatore Olona: 10 m³/s

Complessivamente al nodo di Vighignolo perverranno 141 m³/s, di cui 10 m³/s saranno scolmati al Deviatore Olona.

Resterebbero quindi 131 m³/s inviati al C.S.N.O., ma a seguito della differenza dovuta a sfasamenti tra gli idrogrammi di piena dei diversi corsi d'acqua interessati, lo Studio di fattibilità stima in 128 m³/s la massima portata di cui è prevista l'immissione nel C.S.N.O.

Si noti che a valle del previsto manufatto di grigliatura avverrà l'immissione anche delle portate sfiorate dal Naviglio Grande, per un massimo di 20 m³/s e quindi la portata massima da smaltire al F Ticino a valle di tale immissione aumenterà a 148 m³/s.

Il dimensionamento del nuovo manufatto di grigliatura viene effettuato per una portata massima di 130 m³/s, corrispondente alla sommatoria dei 128 m³/s e di un contributo di 2 m³/s dovuto alle acque di falda.



9.1.1 Verifica idraulica del manufatto

Nello specifico allegato progettuale (Relazione idraulica) si riportano i risultati dei calcoli di verifica idraulica del manufatto in progetto che, come detto in precedenza, è costituito da un sistema di grigliatura automatizzato alloggiato su una passerella trasversale alla corrente e da un sistema di sfioro laterale/by pass di emergenza.

Lo scopo della verifica è stato quello di garantire che il manufatto sia in grado di grigliare la maggior portata possibile sui 130 m³/s massimi in arrivo da monte.

Nel caso di intasamento delle griglie si attiverà uno sfioratore laterale: tale sfioratore è dimensionato in modo tale che con le griglie ostruite al 100% sia in grado di sfiorare la portata pari a 130 m³/s evitando esondazioni e contenendo la portata all'interno della banchina esistente in calcestruzzo.

9.1.2 Dimensionamento soglia di sfioro e franchi di sicurezza

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

La lunghezza dello sfioratore laterale deve essere tale da scolmare i 130 m³/s in arrivo da monte, valore massimo di portata dimensionale, con l'ipotesi di griglie completamente ostruite.

Si è assunta una lunghezza della soglia laterale di sfioro pari a 95,0 m.

Dai calcoli e dalle verifiche effettuate è risultato che con griglie pulite la portata in transito prima che si attivi lo sfioro è pari a 106 m³/s (81,5 % del valore dimensionale del manufatto).

Dalle elaborazioni effettuate è stato inoltre possibile calcolare al variare della portata in arrivo la quota parte che viene grigliata e la quota parte che viene invece sfiorata al variare dell'intasamento delle griglie stesse.

Con grado di intasamento nullo delle griglie (griglie pulite) e una portata in arrivo pari a 130 m³/s, la portata in transito nelle griglie risulta pari a 117 m³/s e vengono invece sfiorati 13 m³/s.

Con griglie intasate al 60% si riesce invece a grigliare 84.9 m³/s e sfiorano 45.1 m/s.

Con una portata in arrivo pari a 100 m³/s e griglie intasate al 60% si riesce invece a grigliare 98.4 m³/s e se ne sfiorano solo 1.6 m³/s.

Sono state inoltre calcolate le velocità della corrente a monte delle griglie al variare della portata e del grado di intasamento.

A monte delle griglie la velocità massima è risultata dell'ordine di 1,33 m/s mentre all'interno delle griglie vengono mantenute le velocità obiettivo che non superano 1.6 m/s.

Come riscontrabile dalle tavole grafiche allegate, il manufatto sarà realizzato tra due ponti canali che scavalcano l'attuale alveo del Canale.

In particolare si è avuto attenzione di verificare la compatibilità del profilo idraulico determinato dal nuovo manufatto con il ònte canale esistente a monte.

La quota di intradosso del ponte canale esistente a monte del nuovo manufatto di grigliatura è pari a + 129,17 m.s.m.

La quota di massimo livello di progetto con portata massima di 130 m³/s in corrispondenza è pari a + 129,02 m.s.m, con un franco di sicurezza di 15 cm.



Come detto in precedenza questo livello idrico corrisponde al livello idrico attuale in condizioni di moto uniforme.

Questi livelli dipendono dal livello idrico che si installa nelle sezioni di valle, calcolato pari a +128,45 m.s.m., sempre in condizioni di moto uniforme con portata di 130 m³/s.

9.2 SISTEMA DI DRENAGGIO TEMPORANEO DELLE ACQUE DI FALDA

Come detto in premessa, la profonda escavazione del Canale al di sotto del piano campagna nelle tratte di interesse (fino a 5,0-6,00 m) determina una forte azione di drenaggio della falda, che in condizioni indisturbate si troverebbe attorno a -2,0 m dal suddetto piano; dai dati emersi in occasione delle indagini geologico/geotecniche è risultato che il livello della falda in prossimità delle sponde del canale si attesta a circa 4,0 m dal piano campagna.

In pratica il Canale opera similmente ad una trincea drenante semipermeabile, con conseguente abbassamento delle superfici freatiche nei terreni attraversati e scarico al recapito finale (F. Ticino) di una portata continua di acqua di falda, che tuttavia perverrebbe comunque a tale corso d'acqua, dato

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

che l'andamento delle superfici freatiche nel territorio è condizionato dall'escavazione rappresentata proprio dalla presenza della valle incisa del Fiume.

Di conseguenza, in fase di costruzione dell'opera, sarà necessario provvedere ad un aggotamento temporaneo della falda per consentire la realizzazione in asciutto delle opere.

Al termine dell'intervento, il sistema canale /manufatto di grigliatura continuerà ad operare nel medesimo modo attuale, cioè drenando la falda intercettata e convogliandola al recapito finale al F.Ticino.

Per valutare l'entità del drenaggio necessario e dimensionare i sistemi di abbassamento temporaneo della falda, si è utilizzata la formula di Dupuit-Thiem, relativa a pozzi di drenaggio:

$$Q = \pi K (H_2^2 - H_1^2) / \ln (R_1/R_2)$$

Dove:

- Q (m³/s) = portata emunta
- K = permeabilità del terreno, assunta pari a 5×10^{-5} m/s
- H₁ = altezza dell'acquifero freatico nel punto di abbassamento richiesto, calcolato rispetto allo strato impermeabile di base, posto a quota +60,50 m.s.m. Volendosi garantire un livello della falda temporaneo pari a +124,00 m.s.m, H₁ risulta pari a 63,50 m.
- H₂ = altezza dell'acquifero freatico nel punto di termine dell'abbassamento, previsto a 100 m dal punto di emungimento, calcolato rispetto allo strato impermeabile di base, posto a quota +60,50 m.s.m. Volendosi confermare il livello della falda pari a +129,00 m.s.m, H₁ risulta pari a 68,50 m.
- R₁ = distanza dal punto di emungimento dell'abbassamento richiesto.
- R₂ = distanza dal punto di emungimento del termine dell'abbassamento (assunto come detto pari a 100,00 m).

Volendosi garantire un abbassamento fino a quota 124,00 in un raggio di 22 m dal punto di emungimento, la portata di emungimento localizzata risulta pari a 0,096 m³/s, assunta pari a 0,100 m³/s (100 l/s).



Considerando l'utilizzo di elettropompe sommergibili da cantiere a bassa prevalenza, 5/6 m, si prevede l'utilizzo di unità in grado di sollevare ciascuna 360 m³/h con prevalenza di 5/6 m, potenza installata di 22 kW.

Il progetto prevede l'acquisto e la gestione di tre unità che opereranno in parallelo e/o in alternato nell'arco del periodo di realizzazione dell'opera.

Come detto, si prevede che ogni pompa da cantiere sia in grado di creare un cerchio di abbassamento della falda fino alla quota di 124,00 m.s.m attorno al punto di installazione.

Le tre unità verranno spostate in diversi posizionamenti durante la costruzione, in funzione dell'avanzamento dei lavori, scavando pozzi di alloggiamento al di sotto della quota terreno di demolizione del canale esistente.

L'alimentazione elettrica delle tre pompe è previsto venga effettuata mediante due gruppi elettrogeni, di cui uno da 30 kVA (in grado di alimentare una elettropompa) ed uno da 60 kVA (in grado di alimentare due elettropompe in contemporaneo).

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

9.2.1 Verifica del raggio di influenza dell'emungimento

Per verificare il raggio di influenza R conseguente alla portata emunta durante l'abbassamento della falda, si è utilizzata la formula di Sichardt (Powers, 1992):

$R = 3000 H \sqrt{K}$, con H = abbassamento assunto pari a 5,00 m.

Risulta $R = 106$ m, in buona corrispondenza con il raggio di influenza stimato preliminarmente in fase di dimensionamento delle caratteristiche dei sistemi di emungimento (100 m).

9.3 FORMAZIONE DI TURE E PALANCOLATI PROVVISORI

Le lavorazioni oggetto di appalto dovranno essere eseguite in presenza di un continuo deflusso di acque nel canale provenienti da monte che sono stimabili in una portata di circa 1,0 / 1,50 m³/s.

Per questo motivo, durante alcune fasi di lavoro, dovranno essere effettuate delle deviazioni del flusso dall'attuale alveo nella canalizzazione laterale (canale di by pass) e, poi, di restituzione dei deflussi nella sezione di valle.

Per effettuare queste deviazioni è prevista la predisposizione di apposite ture costituite mediante sbarramenti con sacchi di iuta riempiti di sabbia, con dimensioni tipiche di 30 x 60 cm, adatti a contenere circa 20 kg/cad di sabbia.

La costituzione di ture con questi materiali si adatta a ostruire sezioni di vario tipo, sia trapezie (canale in ingresso) che rettangolari (raccordo finale tra il canale di by pass e il Canale in uscita a valle).

È previsto l'utilizzo di ture in sacchi di sabbia per un volume di circa 14,40 m³ che saranno utilizzate sia per sezionare il canale in ingresso, con una altezza utile di sbarramento di 100 cm, sia a valle per raccordare lo scarica con il canale di valle ed una altezza utile di 50 cm.

È prevista inoltre la realizzazione di palancolati provvisori, come illustrato nella tavole progettuali di cantierizzazione, al fine di costruire le singole fasi dell'opera, mantenendo la possibilità di deflusso nel canale.

Si prevede il noleggio e l'utilizzo, per un periodo di 365 giorni, di palancole tipo Larssen per una superficie complessiva di 1.200 m², del tipo IIN, o G 61 o VL 604.



Imoltre l'installazione delle griglie a barre che saranno tassellate sul fondo alveo ed appoggiate superiormente alla soletta della passerella dovranno essere eseguite in presenza di un continuo deflusso di acque nel canale provenienti da monte, come detto stimabili in una portata di circa 1,0 / 1,50 m³/s.

Per questo motivo, durante le fasi di lavoro di installaziione delle griglie, dovranno essere effettuate delle deviazioni del flusso dallo scasso nella soglia di fondo nel quale saranno installate le singole griglie , verso le altre luci di passaggio limitrofe.

Per effettuare queste deviazioni è prevista anche in questo caso la predisposizione di apposite ture costituite mediante sbarramenti con sacchi di iuta riempiti di sabbia, con dimensioni tipiche di 30 x 60 cm, adatti a contenere circa 20 kg/cad di sabbia.



La costituzione di ture con questi materiali si adatta a ostruire sezioni di vario tipo, sia trapezie che rettangolari .

È previsto l'utilizzo di ture in sacchi di sabbia per un volume di circa 14,40 m³ che saranno utilizzate sia per sezionare le luci a monte che a valle, con una altezza utile di sbarramento di 100 cm.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Al fine contenere inoltre i livelli idrici attorno alle ture, è previsto di installare un sistema di pompaggio a monte delle ture, con restituzione a valle , basato su due elettropompe aspirate con bocca da 100 mm, noleggiate per una settimana, tempo valutato necessario per posizionare in opera le sei griglie.

L'alimentazione elettrica delle due pompe è previsto venga effettuata mediante un gruppo elettrogeno da 30 kVA.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

10 INTERVENTI DI PROGETTO

Nel presente capitolo si descrivono le componenti civili e impiantistiche del manufatto.

10.1 Opere civili

Il manufatto civile è illustrato nelle tavole grafiche di progetto ed è costituito da una platea di fondazione in cemento armato spessa 30 cm, con pendenza da monte a valle e da muri laterali verticali con quota in sommità pari a 131,50 m.s.m.

Il manufatto sarà dotato di una passerella di servizio trasversale che collegherà le due sponde DX e SX e che alloggerà i cinque sgrigliatori oleodinamici, il nastro trasportatore del grigliato e il cassone di raccolta del materiale estratto.

In corrispondenza della struttura di supporto della passerella, lo spessore della fondazione sarà di 50 cm.

La passerella fungerà inoltre da supporto superiore per le barre di grigliatura, inclinate di 75° sulla orizzontale, che saranno fissate mediante piastre tassellate in uno scasso al piede eseguito nella platea di fondazione.

La passerella di servizio del nuovo manufatto sarà realizzata con lastre prefabbricate alveolari autoportanti in c.a.p. spesse 30 cm con cappa superiore collaborante spessa 8 cm.

Tali elementi dovranno avere la caratteristica di essere autoportanti durante la fase di getto del calcestruzzo di completamento, in modo da rendere rapida la fase di realizzazione della nuova soletta ed evitare l'impiego di casserature inferiori.

La soletta risulta, quindi, strutturalmente una piastra appoggiata alle pareti verticali degli speroni di sostegno con una dimensione, la lunghezza, variabile tra i 6,00 m delle solette intermedie ed i 10,00 m della soletta alloggiante anche il cassone di raccolta dei grigliati.

La passerella sarà sostenuta agli estremi dai muri laterali spondali e all'interno dell'alveo da cinque speroni larghi 80 cm che costituiscono, assieme al muro spondale destro, le luci di collocamento dei cinque blocchi delle barre di grigliatura.



Le lastre prefabbricate saranno poste in opera da appoggio ad appoggio (trave-trave o muro) mediante armatura integrativa superiore (spezzoni superiori) e armatura integrativa inferiore (ammaraggi inferiori) disposti in corrispondenza delle nervature di appoggio.

Nella cappa superiore della soletta, realizzata mediante getto di calcestruzzo, si posa in opera una armatura di ripartizione costituita da rete elettrosaldata per assicurare la continuità del getto e la ripartizione dei carichi.

La passerella avrà larghezza pari a 8,00 m nella parte di alloggiamento delle cinque griglie oleodinamiche e di 9,50 m nella parte di scalcamento del canale di by pass e di alloggiamento del cassone di raccolta del materiale grigliato.

Con una larghezza minima di 8 metri, considerato che l'ingombro trasversale degli armadi di alloggiamento delle centraline oleodinamiche (e dei quadri elettrici locali), del nastro trasportatore con le spondine di scarico e della parte superiore delle barre inclinate è dell'ordine massimo di 4,00 m, resta disponibile una ulteriore larghezza di 4,00 m per la movimentazione pedonale e dei mezzi di servizio e manutenzione.

Lungo il lato di valle della passerella, destinato al transito dei mezzi e del personale di servizio, sarà installata una barriera bordo ponte di Classe H2, costituita da una fascia a due onde e da un

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

sovrastante tubo corrimano (con altezza di 1100mm), in acciaio zincato, con pali di supporto a “U” ed interasse di 2000 mm.

I pali di supporto della barriera saranno collegati mediante montanti tassellati alla sottostante passerella.

Negli speroni e nel muro laterale sinistro saranno inoltre installati quattro pali luce con lampada a LED ad altezza di 5,00 m dal piano di camminamento della soletta, con un angolo di illuminazione di 120°.

Oltre ai muri spondali, alla piastra di fondo, alla passerella ed agli speroni di supporto, tra le opere civili è prevista anche la realizzazione di una cabina prefabbricata di alloggiamento del contatore elettronico (di fornitura ed installazione di questo da parte dell'Ente erogatore), del quadro elettrico generale, del quadro di automazione generale e della centralina di telecontrollo.

10.1.1 Muri spondali/diaframmi in ca e soglia di sfioro

I muri spondali del manufatto e la soglia di sfioro saranno realizzati mediante diaframmi in conglomerato cementizio armato con classe di resistenza C 28/35 aventi spessore di 60 cm, dotati di tiranti passivi di ancoraggio.

I tiranti serviranno per stabilizzare i diaframmi che di per sè non garantirebbero l'equilibrio alla spinta dei terreni laterali, in presenza di una falda potenzialmente molto vicina al piano campagna.

I diaframmi avranno lunghezza di 12 m per la soglia di sfioro e di 14 m per i muri laterali.

I diaframmi dei muri laterali saranno realizzati fino alla quota di 116,50 m.s.m.

I diaframmi della soglia di sfioro saranno realizzati fino alla quota di 118,50 m.s.m

Al termine della loro esecuzione si procederà alla loro scapitozzatura e alla ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore di 2 cm.

Saranno quindi realizzate le travi di testa aventi altezza di 100 cm e spessore di 30 cm, fino alla quota di 131,50 m.s.m.

I tiranti passivi di ancoraggio saranno realizzati mediante micropali inclinati di 45° con armatura in tubi con diametro di 139,7 mm, spessore 8 mm, in acciaio tipo S 355 non valvolati.

Si prevede l'esecuzione di 39 micropali aventi lunghezza di 10 m, posti ad un interasse medio di 2,0 m.

I micropali saranno dotati di testata di ancoraggio ai diaframmi mediante sottopiasstre e piastre in profilati laminati a caldo S 235 JR.



La perforazione potrà essere eseguita dall'Impresa mediante trivellazione con tecnica di rotopercolazione con martello a fondo foro oppure con tecnica a rotazione con batteria di aste elicoidali.

Sarà eseguita una tubazione di rivestimento provvisoria (camicia) nella quale si provvederà quindi ad iniettare a pressione la miscela cementizia con assorbimento fino a tre volte il volume.

Poiché la malta ha anche il compito di proteggere dalla corrosione, deve essere iniettata il prima possibile dall'inserimento del tirante.

Una volta inseriti, prima di entrare in funzione, i tiranti saranno sottoposti a prove di collaudo che si dovranno effettuare su tutti i tiranti presenti come prescritto dalla norma NTC 18.

Tale prova consiste in un semplice ciclo di carico/scarico in cui il tirante viene sottoposto ad un carico del 20% maggiore di quello di esercizio e si verifica che tutti gli spostamenti siano compatibili con quanto previsto in progetto.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Successivamente il tirante si blocca alla tensione di esercizio prevista.

10.1.2 Strato drenante di sottofondo

Al di sotto della soletta finale in c.a. di fondo del manufatto, sarà preventivamente steso uno strato drenante spesso 20 cm, costituito nella parte inferiore da materiale tipo A1a e A1b (ghiaia e breccia, sabbione, sabbia grossa, dimensione tipica 80/20 per ghiaia e 0,4 mm per sabbia grossa) e nella parte superiore da materiale tipo A3 (sabbia fine, dimensione tipica 0,2 mm), il tutto conforme a UNI 13242. Questo materiale, proveniente per una aliquota minima del 50 % da materiale riciclato, sarà accompagnato da dichiarazione di prestazione DoP.

10.1.3 Drenaggio delle acque di falda

In corso d'opera si dovrà provvedere ad abbassare il livello della falda per consentire di lavorare in asciutto e poter realizzare le opere in cemento armato e le finiture dei muri spondali del manufatto e della soglia di sfioro.

A tal fine viene previsto che l'Impresa installi tre elettropompe sommergibili da drenaggio a bassa prevalenza, con portata ciascuna di 360 m³/h, prevalenza 5/6 m, potenza installata di 22 kW/cad.

Le elettropompe saranno alimentate da due gruppi elettrogeni, uno con potenza di 30 kVA (alimentazione di una elettropompa) e due con potenza di 60 kVA (alimentazione di due elettropompe).

I gruppi verranno installati in buche realizzate sul fondo di scavo e spostati nell'ambito dell'area di cantiere in funzione delle aree di lavoro.

10.1.4 Palancolatura di sostegno scavi e delimitazione drenaggi

In corso d'opera è previsto che vengano delimitate progressivamente le aree di lavoro per consentire comunque il transito di eventuali portate rilasciate nel CSNO e la delimitazione delle aree di drenaggio delle acque di falda.

A tal fine si prevede di utilizzare sistemi di palancolatura con unità tipo Larssen con altezza di 12,0m e sviluppo in lunghezza di 100,0 m.



Nelle tavole grafiche di progetto vengono illustrate le fasi di lavoro, le aree temporaneamente interessate dai sistemi provvisori di palancolatura e il tracciato dei sistemi di palancolatura previsti.

10.1.5 Formazione di ture provvisorie

Come detto, nel Canale, anche nelle situazioni di non attivazione dello scarico (paratoie di monte chiuse) scorre sempre una portata dovuta alle acque di falda intercettate lungo il suo percorso di monte.

Al fine di intercettare tale flusso, (che verrà deviato tramite il sistema di drenaggio acque di falda illustrato in precedenza) è previsto di realizzare due sistemi costituiti da ture in sacchi di juta riempiti di terra, aventi carattere provvisorio, di cui uno a monte della tratta interessata dai lavori ed uno a valle, prima del collegamento con la tratta di canale inferiore.

10.1.6 Diaframmi in cemento armato da utilizzare come pareti del manufatto

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Come detto in precedenza, le pareti laterali delimitanti il manufatto saranno realizzate mediante diaframmi in cemento armato aventi spessore di 60 cm; i pannelli larghi 250 cm raggiungeranno la quota di base pari a 116,50 m.s.m.

La quota superiore dei pannelli sarà pari a 130,50 m.s.m., pertanto l'altezza dei diaframmi costituenti i muri laterali sarà di 14,00 m.

La parete costituente il setto di sfioro laterale sarà a sua volta realizzata mediante diaframmi in cemento armato aventi spessore di 60 cm; i pannelli larghi 250 cm raggiungeranno la quota di base pari a 118,50 m.s.m.

La quota superiore dei pannelli sarà pari a 130,50 m.s.m., pertanto l'altezza dei diaframmi costituenti il setto di sfioro laterale sarà di 12,00 m.

La parete costituente il setto di sfioro laterale, dopo la realizzazione, sarà tagliata e demolita fino a costituire la sagoma di sfioro, con quota in sommità pari a 128,20 m.s.m.

Come detto nei punti precedenti, al fine di garantire la stabilità delle pareti laterali in fase di realizzazione e prima che sia costruita la soletta di fondo manufatto che collegherà i diaframmi, verranno posti in opera sia tiranti passivi (con collocazione definitiva), che puntoni provvisori di sostegno tra i muri laterali e i diaframmi costituenti il setto sfioratore.

I rinforzi strutturali saranno costituiti da tiranti passivi realizzati mediante micropali con diametro di 200 mm, dotati di armatura in tubolare di acciaio S 355, D = 139,7 mm, spessore 8mm.

I tiranti passivi avranno lunghezza di 10,0 m e saranno inclinati di 45° rispetto alla verticale.

Si prevede di realizzare 39 tiranti, ad interasse di 200 cm, posizionati come dalle tavole grafiche allegate al progetto.

10.1.7 Realizzazione di puntoni provvisori di sostegno di diaframmi in cemento armato da utilizzare come pareti del manufatto

Alcuni pannelli costituenti i diaframmi laterali in sponda sinistra del manufatto saranno dotati di rinforzi strutturali temporanei, costituiti da puntoni di sostegno orizzontali collegati ai diaframmi interni destinati a diventare la parete di sfioro laterale.

Il sostegno sarà temporaneo, in quanto con la realizzazione della soletta di fondo si verrà a creare una reazione di sostegno che eliminerà la necessità dei puntoni.



I puntoni saranno realizzati mediante pali tubolari di varia lunghezza, in acciaio S 355, D = 244,50 mm, spessore 8 mm.

I puntoni saranno dotati di piastre di fondo costituite da piatti 350 x 350 x 10 mm, saldati ai pali tubolari.

Il sostegno verticale dei puntoni sarà garantito da 2 +2 mensole a squadra della portata di 250 daN/cad tassellate alle pareti di appoggio ciascuna con 3 tasselli in acciaio zincato lunghi 105 mm, diametro 12 mm in grado di garantire sul calcestruzzo una resistenza media a trazione di 440 daN.

Si prevede di realizzare 19 puntoni, ad interasse di 500 cm, posizionati come dalle tavole grafiche allegate al progetto.

Al termine della realizzazione della soletta di fondo, i puntoni dovranno essere asportati e smaltiti e si procederà alla demolizione ed adeguamento della parte superiore dei muri di sfioro.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

10.1.8 Finitura delle pareti realizzate con diaframmi e che rimarranno a vista

Le superfici dei pannelli dei diaframmi costituenti sia i muri laterali che il setto sfioratore che rimarranno a vista, saranno oggetto di un trattamento di finitura finale costituito da:

- Pulizia e lavaggio delle superfici con idroscarificatrice ad alta pressione per l'asportazione dei residui terrosi e delle mini irregolarità delle superfici laterali delle pareti. La pulizia sarà effettuata mediante lancia con ugelli fissi e rotanti, a pressione regolabile e fino a pressione massima di 200 bar, per rimozione croste e parti friabili, per ottenere un supporto idoneo a ricevere e trattenere il successivo rivestimento protettivo.
- Applicazione di strato di malta a ritiro controllato fibrorinforzata tissotropica per ripristino di calcestruzzi, con cemento ad alta resistenza, classificazione EN 1504-3, classe R4. Applicazione a macchina spruzzatrice o con cazzuola, spessore finito medio 2 cm, dosaggio del prodotto 19-20 kg/m².

10.1.9 Rivestimento in malta di cemento ad alta resistenza del rivestimento spondale dx

Il rivestimento spondale DX esistente per uno sviluppo di circa 88,00 m e che sarà conservato all'interno del nuovo manufatto sarà oggetto di ripristino con malta ad alta resistenza (spritz beton).



Preventivamente le superfici saranno pulite con asportazione dei residui terrosi e vegetali cresciuti sulle sponde prima con pulizia manuale e poi mediante getti di acqua con idropulitrici ad alta pressione, con pressione regolabile fino a 100-160 bar.

Il rivestimento e finitura saranno eseguiti con malte a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, rispondenti ai criteri ambientali minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, provviste di marcatura CE e conformi ai requisiti prestazionali definiti dalla norma EN 1504-3 per malte strutturali di Classe R4 di tipo PCC.

La miscela, costituita con 1 m³ di inerti (sabbia e ghiaietto con dimensioni massime di 15 mm) e 500 kg di cemento tipo R 42,5 R con l'aggiunta di almeno 30 kg di accelerante di presa, sarà spruzzata a pressione.

Il cemento sarà conforme alla norma EN 197/1, caratterizzato da rapido sviluppo delle resistenze iniziali e resistenza a compressione a 2 giorni $\geq 20,0$ Mpa e a 28 giorni $\geq 42,5$ Mpa.

- Lo spessore minimo finito sarà pari a 50 mm.
- L'intervento comprende la bagnatura fino a saturazione delle pareti laterali e la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento.
- Il rivestimento sarà armato con rete metallica elettrosaldata con maglia quadrata avente lato massimo di 15 cm e diametro non inferiore ad 8 mm, fissata all'esistente parete spondale mediante barre d'acciaio ad aderenza migliorata del tipo B 450 C, diametro 6 mm, controllate in stabilimento, ancorate in fori del diametro di 1,5 cm con malta cementizia.
- Si prevede di realizzare un rivestimento con spessore finito variabile di 50 mm; al fine di contrastare il ritiro e le dilatazioni termiche, saranno realizzati giunti di frazionamento della superficie, in corrispondenza degli attuali giunti di sponda, incidendo a fresco il rivestimento per uno spessore di 10 mm.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

- Saranno inoltre conservate le luci di drenaggio esistenti alla base dei rivestimenti spondali, proteggendole con tappi durante il rivestimento in spritz beton e riaprendole successivamente in modo da conservare l'attuale drenaggio laterale del canale.

10.1.10 Parapetti di protezione anticaduta sulle sponde del manufatto

Lungo tutti i muri di delimitazione del manufatto saranno installati parapetti anticaduta.

I parapetti saranno costituiti da montanti verticali ad interasse di 1500 mm e da tre correnti orizzontali, così costituiti:

- corrimano superiore con asse a 1100 mm dalla soletta di appoggio, realizzato con tubolare \varnothing 42,4, spessore 2,60mm;
- corrente intermedio con asse a 640 mm dalla soletta di appoggio, realizzato con tubolare \varnothing 26,9, spessore 2,20mm;
- corrente inferiore con asse a 150 mm dalla soletta di appoggio, realizzato con tubolare \varnothing 26,9, spessore 2,20mm.

I montanti verticali saranno realizzati con scatolari 60 x 40 x 4,00 mm, con fori passanti dei corrimani e piastre di appoggio 150 x 150 x 10, ancorate con 4 tasselli M12 x 120.

La struttura dei parapetti sarà realizzata in acciaio S 235 JR, zincata a caldo secondo la norma EN ISO 1461.

I parapetti sono dimensionati per reggere una azione orizzontale di 1,5 kN/m applicata al corrimano, in conformità a quanto previsto dalle NTC 2018.

10.1.11 Recinzione accesso passerella lato sponda DX



L'accesso alla passerella dal lato della sponda destra sarà protetto mediante una recinzione in grigliato elettrofuso, costituita da pannelli modulari, monolitici, con montanti ad interasse di 2000 mm, con le seguenti caratteristiche:

- maglia grigliato 62x 132 mm;
- profili verticali in piatto 25 x 2 o 25 x 3 mm;
- collegamenti in tondo orizzontale da 5 mm;
- piantane in piatto 80 x 7 mm, dotate di forature per l'aggancio dei pannelli;
- due cornici orizzontali dei pannelli in piatto da 25 x 4, piegate alle estremità per l'aggancio ai pannelli;
- altezza piantane dal basamento 2335 mm;
- altezza del pannello: 1986 mm.

La struttura della recinzione sarà realizzata in acciaio S 235 JR, zincata a caldo secondo la norma EN ISO 1461.

Bulloneria in acciaio INOX AISI 304 TDE M 10 x 30.

10.1.12 Cannello a due ante accesso passerella lato sponda DX

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

L'accesso alla passerella dal lato della sponda destra sarà possibile mediante un cancello a due ante, costituita da pannelli modulari in grigliato elettrofuso, monolitici, con 2 colonne, con le seguenti caratteristiche:

- maglia grigliato in pannelli 62x 132 mm;
- cornici scatolari 50 x 50 x 3 mm di supporto dei pannelli e di aggancio delle cerniere di rotazione;
- zoccolo inferiore 100 x 50 x 3 mm;
- pali di supporto laterali 100 x 100 x 3 mm, alti 2600 mm;
- quattro cerniere registrabili (due per anta) in acciaio INOX AISI 304;
- serratura zincata con 3 chiavi e copri serratura, maniglia di apertura lato interno rivestita in materiale plastico;
- battuta a terra e cariglione manuale.

La struttura sarà realizzata in acciaio S 235 JR, zincata a caldo secondo la norma EN ISO 1461.

Bulloneria in acciaio INOX AISI 304 TDE M 10 x 30.

10.1.13 Formazione di drenaggi nelle pareti laterali

Il manufatto, costruito con setti verticali costituiti da diaframmi immorsati nel terreno, subirà le spinte laterali dovute alla falda superficiale che attualmente è drenata ai piedi delle sponde laterali del canale.

Il progetto prevede quindi di realizzare, in analogia a quanto già esiste attualmente, un sistema di drenaggio al piede dei muri verticali laterali, al fine di ridurre le sottospinte.

Tale sistema sarà costituito da fori di drenaggio passanti all'interno dei setti dei diaframmi (questi spessi 60 cm.)

I fori di drenaggio avranno diametro di 110 mm e saranno realizzati mediante perforazione in corrispondenza degli accostamenti dei pannelli dei diaframmi, larghi 250 cm; in questo modo la perforazione delle luci di drenaggio non incontrerà le armature dei pannelli.

La perforazione sarà effettuata successivamente alla realizzazione della soletta di fondo del manufatto e la quota delle perforazioni sarà di 1-2 cm dalla quota di tale soletta.



È prevista la realizzazione di 70 perforazioni.

10.1.14 Fossa di smaltimento energia in corrispondenza del salto di fondo esistente.

Nella tratta di canale in cui verrà realizzato il nuovo manufatto esiste attualmente un salto di fondo cui segue una fossa di disperdimento energia costituita da una vasca interrata piena d'acqua.

Dai rilievi topografici eseguiti la fossa ha dimensioni in pianta di 20,0 m in lunghezza e 5,00 m in larghezza.

Non è stato possibile misurare con precisione la profondità della vasca a causa delle condizioni di pericolo causate dal fatto che il fondo canale è percorso da una vena d'acqua continua e, essendo la vasca interrata e piena d'acqua, la misurazione dovrebbe essere effettuata con stadiе portate a mano con accostamento dei bordi.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Da prime valutazioni, la profondità media dovrebbe essere dell'ordine di circa 2,70 m, per cui il volume d'acqua in essa contenuto è stimabile in circa 270 m³.

Il fondo e le pareti laterali sono presumibilmente realizzati in cemento armato.

In ogni caso, nel progetto è previsto il riempimento della vasca con il materiale di scavo, sopra al quale si getterà poi la soletta di fondo.

10.1.15 Cabina prefabbricata

La cabina prefabbricata sarà realizzata in cemento armato vibrato, confezionato con cemento ad alta resistenza Rck 35/40 adeguatamente armato, con pareti, sia interna che esterne, di spessore 10 cm, trattate internamente ed esternamente con intonaco murale plastico al quarzo.

La tinteggiatura delle pareti interne sarà effettuata con due mani di tempera color chiaro.

La copertura della cabina sarà a doppia falda, pendenza minima 2 %, impermeabilizzata con guaina catramata spessore minimo 4 mm, saldata e verniciata con pittura bituminosa di colore alluminio. Spessore minimo 13 cm.

Carico di progetto copertura: minimo 400 daN/m²

Carico di progetto vento: minimo 190 daN/m²

Basamento della cabina prefabbricato (a scelta del fornitore può anche essere realizzato mediante getti di c.a. in opera) realizzato come una vasca che, attraverso fori opportunamente predisposti, consente il passaggio dei cavi interrati.

Altezza del basamento: 600 mm; altezza interna 480 mm.

Spessore della parete del basamento all'appoggio delle pareti della cabina: 200 mm.

Pavimento della cabina in cls armato spessore minimo 10 cm, progettato per carico permanente \geq 400 daN/m².

La armatura del pavimento sarà realizzata con rete elettrosaldata resa equipotenziale e collegata in due punti alla rete di terra esterna costituita da corda di rame nuda da 50 mm². Collegamento alla rete di terra con morsetto bifilare a compressione.



Finitura pavimento in cemento puro lisciato R 32,5.

Pozzetti nel vano quadri elettrici e nel vano contatore, con dimensioni utili di 500 x 500 mm, coperti da coperchi in VTR in grado di reggere un carico di 500 kg/m².

Saranno realizzati inoltre 2 cavidotti con diametro 160 mm di collegamento tra il vano quadri e il vano contatore, 3 cavidotti diametro 160 mm in ingresso al locale contatore, posizionati sotto le tre pareti esterne, 2 cavidotti diametro 160 mm in uscita dal locale quadri elettrici.

La ventilazione del locale quadri elettrici sarà costituita da due griglie in VTR con dimensioni di 1200 x 500 mm, alettate e protette da rete antinsetti in acciaio inox maglia 10 x 10 mm, collocate su due pareti ad altezza di 1,70 m dal pavimento.

La porta di accesso al vano quadri elettrici sarà a doppio battente in VTR con dimensioni di 1115 mm L x 2095 mm H, dotata sui battenti di 4 griglie alettate e protette da rete antinsetti, dimensioni unitarie 300 mm L x 100 mm H, con serratura di chiusura a tre punti, cilindretto tipo CISA e pomolo esterno in poliammide nero.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

La porta di accesso al vano contatore sarà a singolo battente in VTR con dimensioni di 542 mm L x 2095 mm H, dotata sul battente di 2 griglie alettate e protette da rete antinsetti, dimensioni unitarie 300 mm L x 100 mm H, con serratura di chiusura a tre punti, cilindretto tipo CISA e pomolo esterno in poliammide nero.

Le porte avranno grado di protezione IP 33 secondo CEI EN 60529 e IK 10 secondo CEI EN 50102.

L'impianto di illuminazione interno sarà costituito da una plafoniera da 5.000 lumen, 40 W LED nel locale quadri elettrici e da una plafoniera da 2.500 lumen 20 W LED nel locale contatore, entrambe comandate da interruttore a parete posizionato a fianco della porta di ingresso.

L'impianto di forza motrice interno al locale quadri elettrici sarà costituito da una presa a parete bipasso 10/16 A, IP \geq 40 affiancata all'interruttore luce.

Le dimensioni esterne della cabina prefabbricata sono previste pari a 4.800 x 4.000 mm, altezza 2.760 mm sopra il basamento, che deve sporgere almeno di 150 mm dal piano campagna.

Dimensioni interne dei locali:

- 3.800 x 3.000 mm locale quadri elettrici:
- 3.800 x 1.500 mm locale contatore.
- Altezza utile interna 2.500 mm.

Su entrambe le porte, sarà applicata la seguente segnaletica di sicurezza:

- Divieto di accesso a persone non autorizzate
- Non usare acqua per spegnere incendi
- Pericolo di folgorazione.

La segnaletica sarà contenuta all'interno di un cartello triangolare in alluminio con dimensioni di 350 x 350 x 350 mm.

10.2 Opere elettromeccaniche

10.2.1 Griglie a barre

Il sistema di grigliatura sarà costituito da cinque blocchi, a postazione fissa, realizzati con barre in acciaio S 235 JR, elettrosaldate, zincate a caldo secondo la norma EN ISO 1461.



Le barre avranno spessore di 10 mm, lunghezza di 100 mm, lunghe circa 7.600 mm, sagomate semicircularmente nella sezione anteriore e piatte nella sezione posteriore.

La luce interbarre sarà di 50 mm.

L'interasse delle barre sarà quindi pari a 60 mm.

L'angolo di inclinazione sarà di 75° sulla verticale.

Al piede le barre saranno ancorate alla soletta di fondo alveo, in apposito scasso, tramite piastre saldate sempre in acciaio S 235 JR zincato a caldo con dimensioni di 50 x 140 x 5 mm, collegate con tre barre filettate tipo FBS II 10x70 15/5 -US A4, diametro foro 10 mm, profondità foro 80 mm, con resistenza a trazione di estrazione in calcestruzzo C 25/30 non fessurato pari a 15,6 kN.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

All'altezza della soletta superiore di alloggiamento delle macchine sarà posizionato un supporto inclinato con lo stesso angolo delle barre, in lamiera di acciaio S 235 JR zincato a caldo, corrente lungo tutto il lato frontale, largo 250 mm, spesso 5 mm, tassellato alla soletta, dotato di denti guida lunghi 250 mm, alti 50 mm, spessi 5 mm, con luce interna di 50 mm, per l'appoggio superiore ed il blocco di scorrimento orizzontale delle barre.

Sarà pertanto possibile smontare singolarmente le barre per eventuale manutenzione svitando i dadi di serraggio delle barre filettate posizionate nelle piastre inferiori di appoggio.

La luce netta delle luci di passaggio delle cinque unità di grigliatura sarà pari a 600 cm.

Sui lati delle luci di passaggio saranno posizionate lamiere di raccordo e protezione delle pareti e guida laterale del materiale grigliato, in acciaio S 235 JR zincato a caldo, spessore 4 mm, larghe 200 mm parallele alle barre e tassellate alle pareti laterali, che sporgono di 60 mm rispetto alla quota superiore delle barre.

In corrispondenza della luce di caduta del materiale grigliato sul nastro trasportatore, la spondina laterale del nastro sarà raccordata con una lamiera sagomata spessa 3 mm che funge da guida e supporto alle barre nel fine corsa del pettine.

10.2.2 Sgrigliatori oleodinamici fissi

Il sistema di grigliatura sarà dotato di cinque unità di tipo oleodinamico, a postazione fissa, a traliccio, costruite per lavorare all'aperto con temperature da -20°C a $+40^{\circ}\text{C}$ e possibilità di funzionamento sia in modo automatico che manuale.

Ogni macchina è programmata per operare in sequenza con le altre in base ai segnali di avvio/stop provenienti dal PLC dell'unità di automazione generale (funzionamento in automatico).

Sarà possibile avviare la macchina in locale mediante selettore a chiave LOC-O-AUT (previo inserimento di password presso il quadro di automazione generale).



Ogni macchina sarà costituita dalle seguenti parti principali:

- Sgrigliatore a doppio braccio telescopico multistadio
- Pettine fisso orizzontale in grado di coprire tutta la luce della griglia, pari a 590 cm, adatto per il sollevamento e lo scarico del materiale grigliato, completo di lame in polizene (PEAD PE 300) nella parte strisciante del pettine, applicate allo stesso in modo da scorrere sui piatti delle griglie, aventi inclinazione di 75° sull'orizzontale e uno sviluppo di 7,50 m tra la base ed il punto di scarico sul nastro trasportatore; dentatura del pettine raschiatore in settori sagomati in acciaio speciale, a moduli avvitati sul pettine sostituibili anche parzialmente.

Pettine fissato su una coppia di montanti tubolari scatolati di tipo telescopico multistadio

Velocità operativa 4-20 cm/s.

- circuito idraulico a doppio effetto tipo telescopico a due stadi con steli cromati per la salita e la discesa dei montanti portapettine.
- Circuito idraulico a doppio effetto con stelo cromato per l'allontanamento e il riposizionamento dei montanti portapettine.
- N 2 martinetti idraulici per l'avvicinamento e l'allontanamento del pettine dalla griglia.
- Braccio centrale e braccio superiore di guida;
- Gruppo finecorsa.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

- Centralina oleodinamica azionata da motore elettrico 7,5 kW, 380 V, 50 Hz, completa di serbatoio olio, distributore idraulico, elettrovalvola valvola di sicurezza e di tutti i meccanismi di protezione e funzionamento, alloggiata nella cabina locale di servizio;
- Quadro elettrico locale in esecuzione stagna IP 55 contenente tutti i componenti elettrici di funzionamento e protezione ivi compreso il contaore per il rilevamento delle effettive ore di lavoro della macchina; pulsantiera per il comando manuale in bassa tensione (24 V) della macchina, previo inserimento di password di protezione; alloggiato nella cabina locale di servizio.
- Contatti cablati in morsettiera per segnalazione a distanza di eventuali anomalie;
- Scaldiglia anticondensa completa di termostato;
- Cabina locale di servizio, in struttura metallica in acciaio INOX AISI 304, con telaio, pannelli di tamponamento, alloggiante sia la centralina oleodinamica che il quadro elettrico di comando; tre lati chiusi mediante pannelli imbullonati, porta apribili cieche, dotate di serratura. Griglie di aerazione
- Allarme acustico/luminoso di preavviso avviamento, sia per avviamento automatico che per avviamento manuale;
- Dispositivo di sicurezza contro il sovraccarico a microinterruttori per arrestare la macchina nel caso il pettine incontri una resistenza superiore al suo valore di taratura; in questo caso la macchina si arresta e contemporaneamente si attiva la lampada di segnalazione rossa sulla copertura dalla cabina locale di servizio e viene inviato un segnale di allarme alla centralina generale di segnalazione e comando del sistema.
- Carico nominale: 600 kg.
- Peso macchina: ca 5.500 kg.

Ciclo di funzionamento:

- Allontanamento del pettine dalla posizione di riposo.
- Discesa del pettine in posizione allontanata.
- Avvicinamento del pettine alla griglia.
- Risalita del pettine con il materiale grigliato e scarico sul nastro di trasporto.
- Allontanamento del pettine dalla griglia e postazione in posizione di riposo.



Il funzionamento automatico della macchina avverrà su comando da logica installata sul PLC.

Materiale di costruzione.

Telaio fisso e guida, pettine, barre griglie, lamierato vario: acciaio S 275 JR, zincato a caldo secondo la norma EN ISO 1461.

Albero attuatore, piastra snodo albero corto, piastre albero attuatore corto, albero inferiore attuatore, distanziale albero attuatore, piatto dente pettine pulitore, boccia per distanziale, tirante estremità filettate, piastra supporto fine corsa, in acciaio INOX AISI 304 L.

Bulloneria in acciaio INOX AISI 304/A2.

 <p>AIPO Agenzia Interregionale per il Fiume Po AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</p>	<p>Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.</p>
	<p>Relazione Generale</p>

Pettine pulitore 20 x 165 mm in Polizene.

Centralina oleodinamica di servizio

Ubicata nella cabina locale di servizio, accessibile da portella cieca.

Serbatoio di contenimento olio e alloggiamento parti meccaniche ed accessori, in acciaio INOX AISI 304 L, capacità 160 l, spessore pareti 3 mm, spessore coperchio 5 mm.

Corredato di vasca inferiore realizzata in acciaio INOX AISI 304 per la raccolta di eventuali perdite.

Motore in esecuzione verticale, esecuzione B5, 7,5 kW, 4 poli, 1.500 giri/min, 400 V, 50 Hz.

Pompe idrauliche accoppiate immerse ad ingranaggi, portata 7-9 l/s, pressione max 200 bar, lanterne e giunti elastici.

Elettrovalvole 24 V-AC

Valvola modulare di regolazione del flusso.

Valvola di blocco per massima pressione.

Indicatore di livello con termometro 160 mm.

Livello stato elettromagnetico a contatto.

Filtro oliodinamico in aspirazione.

Filtro oliodinamico di ritorno da 25 micron.

Manometro alla glicerina 0-500 bar con attacco radiale.

Scaldiglia elettrica da 1 kW per riscaldamento olio.

Riempimento con olio minerale conforme a norme ISO/DIN 51525.

Quadro elettrico locale

Ubicato nella cabina locale di servizio, accessibile da portella metallica cieca.

Prima di ogni inizio di manovra, sia automatica che manuale, si attiverà un allarme acustico di preavviamento, con durata da 3 a 10 secondi.

Alimentazione: 400V, 50 Hz, proveniente dal quadro elettrico generale e protetta in partenza da interruttore magnetotermico/differenziale 3P+N 32A, curva AC, potere di interruzione 6kA, differenziale 30 mA.

Dotato dei seguenti componenti.

Interruttore generale con blocco portella.



Trasformatore per circuito ausiliario 380-220/24 V

Spia quadro in tensione.

Spia macchina in funzione (con ripetizione lampeggiatore giallo sulla copertura).

Spia allarme (con ripetizione lampeggiatore rosso sulla copertura).

Selettore LOC-O-AUT a chiave per attuazione griglia.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Pulsante a fungo arresto griglia.

Teleruttore con salvamotore magnetotermico.

Fusibili o interruttore automatico protezione circuito ausiliario.

Scaldiglia anticondensa completa di termostato.

Contatore.

PLC montato a quadro per la gestione automatica del sistema con display per visualizzazione dei messaggi, allarmi e modifiche dei parametri di funzionamento impostati. Funzioni di limitazione fase avviamento centralina idraulica, regolazione velocità, minimo livello olio, massima pressione olio, termico motore centralina oleodinamica, finecorsa salita/discesa pettine, allontanamento/ chiusura pettine tempo di avvio tra un arresto e l'altro.

PLC tipo Simatic S7/200, in grado di gestire 12 ingressi digitali e 8 uscite digitali, con modulo espansione per sistema comunicazione Modbus o Profibus, porte seriali RS 485, alimentazione 220 V.

Display da 3,6", risoluzione 240 x 80 pixels.

10 Tasti funzione configurabili liberamente.

Alimentazione 24 VDC.

Adatto a supportare protocolli Ethernet e Modbus.

La marcia in automatico sarà possibile solo con il selettore posizionato su AUT.

Morsettiera e porta RS 485/ RJ 45 protocollo Modbus o Profibus per segnalazione e ricezione comandi avvio/arresto/marcia/allarme con il PLC ubicato nell'unità di automazione generale.

Collegamento con il PLC dell'unità di automazione generale mediante cavo Ethernet cat 5E.

Certificazione di conformità a EN 61432-2.

Cabina locale di servizio per alloggiamento centralina oleodinamica, quadro elettrico locale e supporti del sistema di pulizia automatica delle griglie.

Struttura per alloggiamento della centralina oleodinamica, del quadro elettrico locale e per il supporto del gruppo di movimentazione del pettine pulitore.

I vani di alloggiamento del quadro elettrico locale e della centralina oleodinamica saranno separati e dotati di portelle di accesso cieche indipendenti, incernierate lateralmente, con chiavi di apertura e griglie di aereazione.



Dimensioni indicative 120 x 250 cm x 120 cm h, ancoraggio alla soletta di supporto mediante barre filettate tipo M16 x 200 poste sul telaio di sostegno.

Struttura di sostegno, portelle e pannelli laterali e superiori imbullonati in acciaio INOX AISI 304 L.

Sulla copertura sarà posizionato il sistema di segnalazione ottica rossa (macchina in allarme) e gialla (macchina in funzione).

Costituito da torretta luminosa verticale con luci sovrapposte in policarbonato da 40 mm, su palo in alluminio da 20mm, a LED, luce lampeggiante giallo/ rossa altezza dei lampeggiatori 100mm, altezza singolo lampeggiatore 50 mm, frequenza lampeggio 2Hz, uscita luminosa rossa 1000 mcd, uscita luminosa gialla 700 mcd, conforme a EN/IEC 60947, marcata CE.

All'avviamento della macchina, emissione di segnale acustico con potenza sonora di 100 dB(A) a 1,0 m dalla cabina di servizio.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

10.2.3 Nastro trasportatore ed elevatore materiale grigliato

Il sistema di grigliatura sarà dotato di un nastro trasportatore ed elevatore del materiale asportato per la movimentazione e lo scarico al cassone di raccolta e per il successivo smaltimento.

L'apparecchiatura sarà costituita da una struttura portante in profilati e lamiera di acciaio zincato, con due spondine laterali di contenimento, in grado di trasportare il materiale trasportato, a base sia legnosa che con componenti plastiche, per una altezza di 50 cm dal piano del nastro trasportatore.

Zincatura a bagno caldo secondo la norma EN ISO 1461.

Il nastro sarà composto da una parte orizzontale con sviluppo di circa 34,10 m e da una parte inclinata raccordata a collo d'oca, con inclinazione di 22,50° sull'orizzontale, dello sviluppo utile di 4,40m.

Il piano di raccolta del nastro sarà a + 70 cm dal piano di calpestio della soletta della passerella di alloggiamento delle unità di grigliatura e la quota della superficie inferiore di caduta del materiale grigliato nel cassone di raccolta sarà pari ad almeno 2,10 m dal piano di calpestio della soletta.

La larghezza utile del nastro sarà pari a 800 mm, le sponde laterali saranno alte 500 mm ed avranno inclinazione tale da conferire una apertura laterale di 300 mm dai bordi esterni del nastro ed una luce complessiva superiore di 1.400 mm.

La bulloneria sarà in acciaio INOX AISI 304, cavalletti e sostegni in acciaio zincato.

Il nastro trasportatore sarà costituito da un tappeto in maglia metallica costituita da greche collegate da traversini in acciaio INOX AISI 304, tipo VICO TR della Costacurta, T30/22 della API o altro sistema analogo, con le seguenti possibili dimensioni:

- Passo maglia interna: 18-22 mm;
- Passo dei traversini: 26-31 mm;
- Passo della maglia: 12,5 mm;
- Diametro del filo della maglia: 1,5 mm;
- Diametro del filo del traversino: 4-5 mm.

Il tappeto in maglia metallica scorre su profili di materiale plastico antifrizione tipo Polizene, fissati alla struttura portante mediante viti in acciaio INOX AISI 304.

Alberi e ruote ad ingranaggi per il traino e rinvio montati su cuscinetti stagni.



Il nastro trasportatore sarà dotato di un solo motoriduttore a vite senza fine, del tipo ortogonale, posizionato all'inizio del tratto orizzontale oppure al termine in corrispondenza del punto di scarico nel cassone, dotato di cofano di protezione per installazione all'esterno, ventilato, in acciaio zincato.

Potenza installata 3,0 kW.

Velocità di traslazione 8-15 m/min.

Il Gruppo motoriduttore sarà protetto da dispositivo di sicurezza contro il sovraccarico per arrestare la macchina nel caso la macchina incontri una resistenza superiore al suo valore di taratura; in questo caso la macchina si arresta e contemporaneamente si attiva la lampada di segnalazione rossa sul quadro elettrico locale di servizio e viene inviato un segnale di allarme alla centralina generale di segnalazione e comando del sistema.

L'avviamento del nastro trasportatore sarà comandato dalla logica del PLC di comando generale, contestualmente alla attivazione della prima griglia automatizzata; il suo fermo sarà timerizzabile in funzione dell'arresto dell'ultima griglia (tipicamente 15 minuti dopo tale arresto).

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

La logica di impostazione prevede la attivazione per prima della griglia posta verso la sponda sinistra del canale e poi in successione delle altre fino a quella posta verso la sponda destra del canale; tale logica può essere modificata agendo sul PLC di comando generale.

Sarà possibile provvedere all'avviamento manuale del nastro dal Quadro elettrico generale, previa impostazione di apposite password di sicurezza.

10.2.4 Sonda rilevamento livello idrico a monte griglie

Il sistema di rilevamento del livello idrico nel canale sarà costituito da un misuratore di livello ad ultrasuoni posto a monte della passerella di alloggiamento delle macchine griglianti.

Misuratore di livello con profondità di misura 0-10 m.

Uscita analogica 4-20 mA a scheda ingressi analogici della CPU del quadro di automazione generale.

Collegamento a due fili.

Display per lettura e impostazioni.

Indicatore di temperatura ambientale.

Risoluzione: 0,01 m.

Alimentazione 24 Vdc dal quadro di automazione generale.

Grado di protezione IP 66.

10.2.5 Quadro elettrico generale

L'impianto sarà dotato di un punto di fornitura dell'energia elettrica (POD) derivato dalla rete di bassa tensione del distributore locale.

Il contatore elettronico tipo OPEN METER sarà installato in un locale coperto all'interno di un manufatto prefabbricato tipo cabina elettrica che conterrà anche, in un locale adiacente e separato, il quadro elettrico generale, il quadro di automazione e l'unità di telecontrollo ed allarme.



L'accesso al locale contatori avverrà tramite un porta autonoma, con dimensioni di 542 x 2095 mm, con chiavi di accesso a disposizione sia dell'Ente fornitore che dell'utente.

Dal contatore, previsto di limitatore (interruttore magnetotermico), sarà derivata la linea di alimentazione al quadro elettrico generale installato come detto in un locale limitrofo.

Sempre nel locale contatori sarà installato uno scaricatore di sovratensione (SPD) ad alta capacità di scarica, Tipo 1, in configurazione di circuito "3+1" adatto a circuiti TT, con tre varistori tra fasi e neutro e spinterometro tra neutro e terra.

A valle dello scaricatore di sovratensione SPD, sempre nel locale contatori, verrà installato l'interruttore generale differenziale di tipo "S": l'interruttore generale differenziale selettivo sarà del tipo puro di tipo S, 4P, a 4 moduli, 32 A, I_{dn} 0,3 A, $I_{\Delta n}$ 0,5 A, tempo minimo di non intervento 60 ms a $2 I_{dn}$, con immunità ad impulso 8/20 μ s sino a 3000 A.

Il quadro elettrico generale, installato nel secondo locale del manufatto prefabbricato, sarà dotato di un interruttore di manovra/sezionatore 3P+N, da 125 A.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Dal quadro elettrico generale si deriveranno le linee di alimentazione delle cinque unità di grigliatura, del nastro trasportatore del materiale grigliato, dell'illuminazione esterna, dell'illuminazione interna, della presa di forza motrice 10/16 A, del quadro di automazione e dell'unità di telecontrollo e allarme.

Il quadro di automazione e controllo, come detto alimentato elettricamente dal quadro elettrico generale, alimenta il misuratore di livello ad ultrasuoni posizionato nel canale , nonché il PLC di gestione del sistema, il pannello touch screen e lo Switch di management del sistema.

I cinque sgrigliatori oleodinamici saranno dotati ciascuno di un proprio quadro elettrico di automazione e controllo, con specifico PLC, in grado di gestire in completa autonomia le fasi di avviamento, pulizia e settaggio in riposo dei pettini oleodinamici di pulizia delle griglie.

La fasi temporali di avviamento sequenziale delle cinque unità e del nastro trasportatore , così come le fasi di fermo macchine, saranno gestite dal PLC generale, che invierà i segnali alle cinque unità sgrigliatrici tramite connessioni Ethernet (mentre il nastro trasportatore sarà gestito direttamente dal PLC generale).

La protezione contro i contatti indiretti sarà garantita da interruttori automatici differenziali curva C – 30 mA installati nei quadri di alimentazione e negli interruttori di protezione dei circuiti sottesi ai suddetti quadri.

Solo l'interruttore automatico differenziale generale a monte del quadro Q.E.G sarà del tipo a ritardo intenzionale (selettivo S); in questo modo si garantisce la selettività verticale del circuito (gli altri interruttori differenziali magnetotermici a protezione delle utenze, di tipo ordinario, presentano un tempo massimo di intervento a 1 I_{dn} di 500 ms, contro i 300 ms di un interruttore di tipo ordinario).



Come detto, il quadro sarà Installato in apposito vano del locale tecnico, posa a pavimento.

Costituito da armadio metallico IP 55, scomparti a cassette accessibili anteriormente con portelle a cerniera e chiave triangolare di apertura (tutte le apparecchiature del quadro dovranno essere messe a terra).

Nella parte inferiore della portella esterna, griglia di ventilazione 250 x 250 mm, in resina ABS, con filtro elettrostatico lavabile, tipo Legrand.

Sarà dotato di:

- 1 interruttore magnetotermico/differenziale 3P +N 32 A, curva C, potere di interruzione 6kA, differenziale 30 mA a protezione linea alimentazione griglia GR1
- 1 interruttore magnetotermico/differenziale 3P +N 32 A, curva C, potere di interruzione 6kA, differenziale 30 mA a protezione linea alimentazione griglia GR2
- 1 interruttore magnetotermico/differenziale 3P +N 32 A, curva C, potere di interruzione 6kA, differenziale 30 mA a protezione linea alimentazione griglia GR3
- 1 interruttore magnetotermico/differenziale 3P +N 32 A, curva C, potere di interruzione 6kA, differenziale 30 mA a protezione linea alimentazione griglia GR4
- 1 interruttore magnetotermico/differenziale 3P +N 32 A, curva C, potere di interruzione 6kA, differenziale 30 mA a protezione linea alimentazione griglia GR5
- 1 interruttore magnetotermico differenziale 3P +N 6A, curva C, potere di interruzione 6kA, differenziale 30 mA per alimentazione nastro trasportatore.
- 1selettore MAN-O-AUT per comando nastro trasportatore.
- 1 pulsante nero avviamento nastro trasportatore.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

- 1 pulsante rosso arresto nastro trasportatore.
- 1 lampada spia a led blu 110V, motore nastro trasportatore in automatico.
- 1 lampada spia a led verde 110V, motore nastro trasportatore in funzione.
- 1 interruttore magnetotermico differenziale 2 x 6A, curva C, potere di corto circuito 10 A, differenziale 30 mA, alimentazione impianto luci esterne.
- 1 pulsante nero accensione illuminazione esterna.
- 1 pulsante rosso arresto illuminazione esterna.
- 1 interruttore magnetotermico differenziale 2x 3A, curva C, potere di corto circuito 10 A, differenziale 30 mA per alimentazione impianto illuminazione interna locale tecnico.
- 1 interruttore magnetotermico differenziale 2x 10A, curva C, potere di corto circuito 10 A, differenziale 30 mA per alimentazione presa bipasso 10/16 A nel locale tecnico.
- 1 interruttore magnetotermico differenziale 2x 6A, curva C, potere di corto circuito 10 A, differenziale 30 mA per alimentazione quadro di automazione generale.

Dal collettore di terra del quadro si origina il conduttore alla rete di terra, costituito da un cavo GV 1 x 16 mm² LSF17.

Certificazione di conformità a EN 61432-2.

10.2.6 Unità di automazione generale

Unità di automazione generale (con sistema di controllo da remoto) per il monitoraggio, la registrazione dei parametri di funzionamento e per l'invio delle segnalazioni di allarme in caso di blocchi/avarie.

Installato nell'apposito locale tecnico, posa a pavimento.

Costituito da armadio metallico IP 55, scomparti accessibili anteriormente con unica porta frontale a cerniera (tutte le apparecchiature del quadro dovranno essere messe a terra).

Sul pannello frontale saranno installati unicamente il Pannello touchscreen, la lampada spia di presenza tensione e la griglia di presa aria ventilazione.



Grado di protezione dai contatti diretti pari ad almeno IP XXB, secondo norma EN IEC 60529.

Dotata di PLC generale per la attivazione sequenziale delle griglie e del nastro trasportatore ed inoltre per colloquiare con il sistema di controllo da remoto.

Il sistema viene collegato con cavo Ethernet all'unità di controllo remoto e teleallarme via GSM/GPRS

L'unità di automazione generale, dotata di batteria di autonomia ricaricabile, trasmetterà i seguenti segnali/allarmi:

- Mancanza alimentazione elettrica.
- Avviamento sequenziale griglie.
- Attivazione griglia 1.
- Attivazione griglia 2.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

- Attivazione griglia 3.
- Attivazione griglia 4.
- Attivazione griglia 5.
- Allarme griglia 1.
- Allarme griglia 2.
- Allarme griglia 3.
- Allarme griglia 4.
- Allarme griglia 5.
- Allarme nastro trasportatore.

L'Utente autorizzato potrà accedere alla sola visione dei dati e degli allarmi; la modifica dei set point impiantistici potrà essere effettuata solo da locale.

L'unità di automazione sarà collocata all'interno di un apposito armadio in acciaio verniciato, con dimensioni di 800 mm x 400 mm, alto circa 2.000 mm.

La porta frontale sarà del tipo cieco, alloggiante in fronte il pannello operatore e la lampada spia di presenza tensione.

L'unità sarà suddivisa in comparti, il primo alloggiante il PLC ed i suoi accessori e componenti, ed il secondo, alloggiante le morsettiere.

Conterrà inoltre le seguenti unità.

1 interruttore magnetotermico 2P, 2A, curva C per alimentazione misuratore di livello idrico a ultrasuoni, alimentazione 24 Vdc;

PS alimentatore compatto su guida DIN per evitare caduta di tensione e interruzioni alimentazione controllori e PLC. Alimentazione di back up 24 Vcc. Batteria agli ioni di litio 15A/360 W, 1.600 Ah x 3 parallele. Collegamento con il PLC con connettore RJ45. Frontale con pannello operatore. Porta USB. Porta RS-232 C. Porta I/O con connettore RS 45. Segnali I/O, costituiti da segnale di funzione durante back up per mancanza corrente, segnale di batteria in scarico, segnale di allarma UPS o batteria da sostituire;

Alimentatore DC standard per CPU;

CPU con modulo processore in grado di gestire fino a almeno 700 ingressi/uscite digitali e 65 ingressi/uscite analogiche. Connessioni integrate nello strumento Ethernet

La CPU sarà completa di porte Modbus-Ethernet e memory card. Scheda complessa basata su logica programmabile (tipo Infineon su CPU Siemens S7), con funzionalità base di accesso a schede I/O, nonchè boot loader che all'accensione del dispositivo esegue le routine necessarie per avviare il sistema operativo;



LED frontali di segnalazione stato CPU.

Scheda di ingresso di 32 segnali digitali 0-24 V.

Scheda di uscita 8 segnali digitali 0-24 V.

Scheda di ingresso di 8 segnali analogici 4-20 mA.

Schede di comunicazione per connessioni standard Rs 232, RS 485, TCP/IP.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Protocolli di comunicazione Profibus, Profinet, TCP/IP, Modbus.

Pannello touchscreen posizionato frontalmente sulla porta cieca dell'armadio. Display LCD TFT a colori retroilluminato. Risoluzione display: 1.000 x 780 pixels. Dimensioni display 15".

SWITCH ETHERNET TCP/IP per collegamento tra CPU, pannello operatore, Quadro elettrico generale e unità di telecontrollo. Dotato di 2 porte Duplex Sc per cavi di collegamento in fibra ottica e 8 porte RJ 45 per cavi in rame. Alimentazione 24 Vdc. Montaggio su guide DIN. LED di segnalazione di stato. Cavi di connessione con le porte RJ 45, tipo a doppino schermato intrecciato Ethernet Cat. 5E. Cavi di connessione con la centrale di telecontrollo in fibra ottica.

Connessioni dello Switch Ethernet: 1 alla CPU, 1 al pannello operatore da 15", 5 ai PLC delle griglie GR1, GR2, GR3, GR4, GR5, 1 all'unità di telecontrollo ed allarme. Disponibili due porte Duplex Sc per cavi di collegamento in fibra ottica.

Certificazione di conformità a EN 61432-2.

10.2.7 Armadi metallici di alloggiamento quadro elettrico generale e unità di automazione generale

N° 2 armadi metallici per alloggiamento delle apparecchiature del quadro elettrico generale e dell'unità di automazione generale.

Grado di protezione IP 55, secondo norme EN 60529 (CEI 70-1).

Grado di protezione dai contatti diretti pari ad almeno IP XXB, secondo norma EN IEC 60529.

Struttura in acciaio spessore 15/10, costruita con montanti profilati in continuo, cieli e fondi assemblati a mezzo isola, per la massima solidità della struttura.

Copertura dotata di golfari e squadrette di sollevamento.

Porta esterna in lamiera di acciaio spessore 20/10, incernierata a piacere a destra o a sinistra. Grado di apertura 180°. Maniglia di apertura con serratura a lamelle diametro 15/16 mm, con doppia chiave in ottone.

All'interno della porta frontale, tasca portaschemi metallica.

Verniciatura con polveri epossipoliestere, colore RAL 7035 bucciato.

Guarnizione delle porte in elastomero.

Piastre interne realizzate in lamiera zincata tipo Sendzimir spessore 20-25/10.



Zoccolo inferiore di appoggio registrabile alto 100 mm, in lamiera di acciaio spessore 20/10.

Nella parte inferiore della portella esterna, griglia di ventilazione 250 x 250 mm, in resina ABS, con filtro elettrostatico lavabile, tipo Legrand.

Nella piastra di copertura, elettroventilatore assiale da 55 m3/ora, per espulsione aria calda, con filtro elettrostatico lavabile, potenza 20 W, alimentazione 230 V, 50 Hz griglia in ABS, dimensioni 150 x 150 mm. Grado di protezione IP 54.

Termostato di regolazione ventilatore con sensore bimetallico, montato su guida DIN.

Regolazione da manopola, nel campo 0-60 °C. Normalmente aperto. Regolazione su step 5°C. Alimentazione 230 V. Conforme a standard EN 60730-1.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Armadio dotato di dichiarazione di rapporti di prova in conformità alle norme CEI 439-1, EN 60439-1, CEI 17-13/1.

Tensione nominale di isolamento 1000 V.

Tensione nominale di impiego 690 V.

Corrente nominale massima di impiego dei portasbarre 2500 A.

Sistema di carpenteria, portasbarre, circuito di protezione, adatto per correnti di cortocircuito fino a 65 kA efficaci per 1 s.

Dimensioni unitarie:

- altezza 2.000mm, di cui 100 mm dello zoccolo e circa 50 cm pannello di copertura;
- larghezza 800 mm;
- profondità 400 mm.

Certificazione di conformità a EN 61432-2.

10.2.8 Unità di controllo remoto e teleallarme gsm/gprs

Unità di controllo remoto, telecontrollo e teleallarme GSM con keypad LCD.

Realizzata in armadio metallico con coperchio e cerniera. Grado di protezione IP 20, dimensioni ca 220 x 215 x 80 mm prof.

Verniciatura con polveri epossipoliestere, colore RAL 7035 bucciato.

Ricarica in tampone con accumulatore di back up, 1,2 Ah.

Pannello frontale LCD e tastiera a 16 tasti per programmazione e controllo delle funzioni operative.

Microswitch antisabotaggio all'apertura del coperchio.

8 ingressi digitali per contatti da trasmissione esterna.

8 ingressi analogici in tensione per lettura grandezze fisiche. Collegamento del trasduttore in uscita con tensione 0...3 Vdc (oppure a scelta 0...300 Vdc).

8 uscite a relè 10 A 250 V controllabili via SMS o tramite chiamata.

Controllo automatico ON-OFF sulle 8 uscite con set point ed isteresi regolabili.

Impostazione fino a 9 numeri telefonici (ADMIN) per notifiche allarmi.

Invio di SMS di lettura ingressi, allarmi e stato del sistema.

Programmazione tramite tastiera, con SMS o con PC connesso via USB/RS 232.

Firmware operativo residente sulla Flash memory.



Possibilità di personalizzare i messaggi SMS relativi ad ogni ingresso/uscita.

Teleallarme analogico via SMS e/o chiamata al superamento delle soglie minime o massime prefissate.

Teleallarme digitale via SMS e/o chiamata all'apertura di contatti di allarme.

Visualizzazione locale sul Display di tutti i valori analogici e digitali misurati.

Modem GSM/GPRS con antenna a stilo e connettore SMA.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Sistema di controllo bidirezionale mediante invio di SMS di comando, lettura ingressi e allarmi.

PLC installato: Clock 29.000 MHz, 60 kB memory Flash, 2,3 kB RAM, 2,0 kB EEPROM.

Lettore SIM Card standard incorporato nella scheda del modem GSM.

Uscite a relè: 8 con contatti SPST da 10 A a 250 Vac, pilotati mediante optoisolatori.

8 ingressi analogici con risoluzione di 10 bti nel campo 0.3 V.

8 ingressi digitali con lettura dello stato su comando SMS e generazione di allarme.

Display retroilluminato si 4 righe, dimensioni ca 85 x 35 mm.

Teleallarme analogico: 8 canali di ingresso con soglie max o min.

LED di stato: 8 LED per controllo relè, + 2 LED alimentazione + 2 LED porta RS 232 C.

Utenti abilitabili per accesso dati: fino a 250 registrabili sulla SIM di cui al massimo 9 (ADMIN) per ricezione allarmi.

Risposta automatica con chiamata o SMS di conferma al numero chiamato.

10.2.9 Sistema di illuminazione passerella

Le aree esterne da illuminare sono identificate dalla passerella di scavalco del manufatto sulla quale sono installate le cinque griglie oleodinamiche ed il nastro trasportatore.

Dato che l'attività di queste unità non è continuativa (al massimo opereranno per 90 giorni/anno) ed il sistema di attivazione delle griglie oleodinamiche e del nastro trasportatore è concepito per funzionare in modo completamente automatico, il sistema di illuminazione verrà attivato solo in caso di necessità da parte degli operatori abilitati all'accesso all'impianto e ai locali quadri elettrici e quindi non in modo automatico.



Per quanto concerne il livello di illuminazione dell'area, viene definito in base ad una funzione solo visiva ed ispettiva, escludendosi che con tale livello si possano effettuare lavorazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria delle unità installate.

Tali operazioni verranno eseguite durante le fasi diurne; qualora si dovessero eseguire operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria durante le ore notturne, gli operatori dovranno essere dotati di specifici impianti di illuminazione di cantiere, dimensionati e caratterizzati in funzione delle attività previste e in ottemperanza alle norme di cui al D.Lgs. 81/2001 e s.m.i.

L'illuminazione delle aree esterne sarà comandata puntualmente dall'interruttore ubicato all'interno del quadro elettrico generale.

In condizioni di funzionamento normale tutti gli apparecchi di illuminazione saranno sempre alimentati dal quadro elettrico generale.

In caso di black out le luci di illuminazione esterna si spegneranno e non è prevista alimentazione di emergenza in quanto le aree non ricadono nell'ambito di applicazione del DPR 462/01 e del D.Lgs 81/2001.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Livello di illuminazione e flusso luminoso lampade

La norma UNI EN 12464-2 definisce livelli di illuminazione per le aree di lavoro esterne.

In relazione alla tipologia di impianto e alla destinazione d'uso e utilizzo delle aree esterne (zone di transito e di camminamento per ispezione visiva della passerella e delle macchine ivi alloggiare) i livelli di illuminamento previsti sono i seguenti:

-Cantieri navali e bacini/porti: zone per lavori ausiliari, deposito:

- Em (illuminamento mantenuto): 50 lx
- Uo (uniformità dell'illuminamento): 0,25
- Ra (indice di resa del colore): 20
- GRI (indice di abbagliamento): 50



Viene prevista l'installazione di n. 4 pali luce con lampada a LED ad altezza di 5,00 m dal piano di camminamento della soletta, con un angolo di illuminazione di 120°.

Viene previsto di installare n.4 lampade a LED aventi le seguenti caratteristiche:

- altezza dal suolo: 5,0 m;
- potenza nominale: 60 W;
- potenza caratteristica: 60W;
- tensione di alimentazione: 240 Vac, 50 Hz;
- corrente caratteristica: 265 mA;
- flusso luminoso: 7.200 lumen;
- temperatura di colore: 4.000 °K;
- indice di resa del colore: Ra ≥70;
- tempo di innesco: istantaneo;
- angolo di diffusione: 120°;
- grado di protezione: IP 66;
- classe isolamento: II;
- dimensioni: ca 500 x 160 x 75 mm;
- corpo in alluminio verniciato nero o grigio scuro in polvere poliestere;
- trasparente in policarbonato o vetro piano temperato;
- modulo ottico estraibile;
- piastra cablaggio estraibile;
- attacco a palo: 60 mm

Pali di sostegno lampade

I 4 pali di sostegno delle lampade di illuminazione saranno del tipo conico, realizzati in acciaio S 235 JR, zincati a caldo secondo la norma EN ISO 1461.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Altezza fuori terra del palo 5000 mm, tratto interrato 1.000 mm, sbraccio orizzontale in sommità del palo portalampada 500mm.

Diametro alla base: 126 mm, diametro in sommità e attacco portalampada 60 mm.

Dotato di finestra di ispezione verticale 350 x 65 mm, morsetteria di collegamento elettrico a 4 poli; predisposto foro di ingresso per collegamento cavo di alimentazione.

Saranno installati all'interno degli speroni di sostegno della passerella, in fori realizzati con tubi PVC D 200mm, profondi 1.000 mm, con successivo riempimento delle luci in sabbia e sigillatura in malta di cemento.

In corrispondenza dell'inserimento nei tubi di supporto, i pali saranno protetti con fasciatura anticorrosiva in poliolefina reticolata autoaderente con altezza di 500 mm.

10.2.10 Rete di terra

Caratteristiche del sistema di distribuzione:

Facendo riferimento alla fornitura di energia dell'insediamento in esame, in relazione alla tensione il sistema elettrico viene classificato come: SISTEMA DI I CATEGORIA.

In relazione allo stato del neutro e alla situazione delle masse viene classificato come: SISTEMA TT.

Il sistema TT viene impiegato per la distribuzione di energia elettrica in BT a utenze civili o industriali che impegnano potenze fino a 100 kW e non sono dotate di una propria cabina di trasformazione.

In questo sistema i conduttori a bassa tensione in arrivo dall'Ente distributore sono 4 ed il conduttore neutro è collegato all'impianto di terra della cabina di trasformazione dell'Ente distributore.

Queste utenze pertanto devono realizzare un proprio impianto di terra e non possono usare il neutro per collegare a terra le masse metalliche del proprio impianto.

Il sistema TT ha il neutro collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

Le masse degli apparecchi utilizzatori sono anch'esse collegate a terra, ma con un impianto di terra elettricamente indipendente dal neutro.



Le masse sono collegate all'impianto di terra mediante il conduttore di protezione PE.

Nei sistemi TT non è conveniente limitare la tensione di contatto sulle parti metalliche, in quanto sarebbero necessarie resistenze di terra difficilmente ottenibili negli impianti di bassa tensione; utilizzando l'impianto di terra come metodo principale di sicurezza, si renderebbe il livello di tale sicurezza dipendente dalle variazioni di resistenza del neutro.

Si utilizzano pertanto sistemi di apertura automatica del circuito in modo tale da limitare il permanere di tensioni pericolose nelle masse.

Gli interruttori differenziali (tarati a 30 mA) costituiscono quindi il miglior sistema utilizzabile per la protezione delle persone dai contatti indiretti (ed anche di protezione addizionale della sicurezza nei confronti dei contatti diretti).

Non sono previste inoltre nelle opere del progetto definitivo "masse estranee" costituite da condotte metalliche che possono assumere potenziali diversi da quelli normali di terra con pericolo elevato in caso di contatto contemporaneo.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

A protezione contri i contatti indiretti saranno inoltre installati ed utilizzati apparecchi di classe II, cioè con isolamento doppio o isolamento rinforzato, ma privi di collegamento delle masse al conduttore di potenza.

Qualora in fase di esecuzione costruttiva dovessero essere previste “masse estranee”, cioè componenti non relative all’impianto ma che possono andare in tensione, occorrerà accertare la loro resistenza verso terra (da verificare con tester o dichiarate del costruttore).



Qualora si superassero i 1.000 ohm verso terra, la struttura metallica diventerà massa estranea e dovrà essere collegata a terra con i dovuti adeguamenti impiantistici.

Sarà realizzato un impianto di terra, costituito da un dispersore verticale infisso nel terreno per una profondità di 150 cm, da una corda di rame nudo da 50 mm² posata attorno alla cabina di alloggiamento del contatore e del quadro elettrico generale e da conduttore di rame isolato di colore giallo/verde di sezione 16 mm², connesso al morsetto di terra del quadro elettrico principale.

Il conduttore sarà del tipo unipolare, in rame flessibile classe 5, ricoperto in PVC qualità S 17, tensione nominale 450/750 V, posato secondo linee guida CEI 20-40, adatto per tensione massima in corrente alternata di 1.000 V: cavo tipo FS 17, conforme a regolamento CPR.

Dal suddetto quadro elettrico generale si deriveranno i conduttori di protezione ed equipotenziali per il collegamento agli altri quadri, realizzati all’interno dell’anima di colore gialloverde del cavo di alimentazione, con sezione pari alla sezione di fase.

Al dispersore verticale, ubicato in prossimità del manufatto prefabbricato di alloggiamento del contatore, del quadro elettrico generale, del quadro di automazione e dell’unità di telecontrollo e allarme, sarà inoltre collegato l’anello di terra corrente attorno al basamento del prefabbricato e costituito da corda di rame nuda da 50 mm², interrata circa 50 cm sotto al piano campagna, dotata di due connessioni alla rete dei ferri di armatura posizionati nel basamento in c.a del manufatto prefabbricato.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale



11 CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DEI TERRENI

In occasione delle indagini preliminari alla progettazione sono stati eseguiti campionamenti dei terreni interessati dall'intervento.

Le indagini hanno riguardato campioni di suolo prelevati dai sondaggi geologico/geotecnici per i quali sono stati accertati sia la conformità ai limiti di cui al D.Lgs. 152/06, Allegato 5 al titolo V, parte quarta Tab 1A uso del suolo verde/residenziale e s.m.i) che la conformità dell'eluato ai limiti di cui al D.M. 5/2/1998 (Indicazione dei rifiuti non pericolosi soggetti alle procedure semplificate di recupero).

Dal Rapporto Tecnico n.3 "Analisi chimiche sui suoli ed eluato" in data 15 Ottobre 2021, a firma del Dott. Geol. Stefano Gambini risulta che "Le analisi effettuate sui campioni di suolo e sugli eluati non hanno evidenziato la presenza di contaminazione".

Risulta pertanto fattibile il riutilizzo dei terreni di scavo in eccesso rispetto ai rinterri per colmare la fossa esistente nel fondo alveo e provvedere al ripascimento della struttura sterrata della strada alzaia a valle della sezione di intervento.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

11 BILANCIO DI PRODUZIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI DA DEMOLIZIONE COSTRUZIONE E SCAVO

Nel presente progetto esecutivo viene previsto un bilancio di materia del materiale di risulta da scavi, riutilizzo e demolizioni così riassumibile.

- Terreno superficiale a natura vegetale oggetto di scotico, accumulo e reimpiego nell'area di intervento: 1.619,50,20 m³
- Terreno di scavo a matrice prevalente sabbioso ghiaioso oggetto di accumulo e reimpiego come rinterro della fossa esistente nel fondo del Canale Scolmatore, come rinterro delle sezioni di scavo eseguite per realizzare le nuove opere e/o come risagomatura delle piste sterrate ciclo pedonali esistenti ai lati del Canale: 12.537,40 m³. Di questo:
- Terreno di scavo a matrice prevalente sabbioso ghiaioso oggetto di accumulo e reimpiego come rinterro della fossa esistente nel fondo del Canale Scolmatore: 270,00 m³
- Terreno di scavo a matrice prevalente sabbioso ghiaioso oggetto di accumulo e reimpiego come rinterro delle sezioni di scavo e/o risagomatura delle piste sterrate ciclo pedonali esistenti ai lati del Canale: 12.267,40 m³
- Materiale da demolizione costituito da cls o c.a da conferire a discariche per inerti/impianti di recupero: 548,39 m³, pari a circa 1.206,45 t.

Il Progetto ricade quindi nella disciplina dei cantieri di grandi dimensioni (scavo > 6.000 m³) ma non sottoposti a procedure di VIA o AIA.

Nel corso dell'attività di progettazione sono state effettuate analisi dei terreni di scavo che hanno consentito di definirne la classificazione come terreno aventi caratteristiche adatte al riutilizzo ai sensi della tab A) dell'Allegato 5, Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 3 Aprile 2006, n 152.

Si è quindi previsto di utilizzare il terreno di scavo, sotto allo strato superficiale di scotico che verrà riutilizzato nell'area verde del sito, come materiale ghiaioso sabbioso di risagomatura delle esistenti piste sterrate laterali al Canale.

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del D.Lgs. n 152/2006.

A seconda delle condizioni che si verificano le terre e le rocce possono assumere qualifiche diverse e conseguentemente essere sottoposte ad un diverso regime giuridico.



In particolare si applicano i disposti del D.P.R. 120/2017 "Disciplina semplificata per la gestione delle terre e rocce da scavo".

Le terre e le rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dell'Art. 185 del D. Lgs 152/2006 relativo alle esclusioni dall'ambito di applicazione della suddetta disciplina.

In particolare sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

- Il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato.

Ricorrendo questa condizione, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti e riutilizzate nell'ambito del sito di produzione (Art. 24 del DPR 120).

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Nei disposti del succitato Art. 24, vengono definiti i requisiti per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo.

I requisiti quindi per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti sono stati analizzati nel modo seguente.

- Non contaminazione: ai sensi del comma 1 dell'Art. 24 del DPR 120/2017 la non contaminazione è verificata ai sensi dell'Allegato 4; per il cantiere in oggetto, definibile come di grandi dimensioni (produzione di terre e rocce da scavo > 6.000 m³) ma non soggetto a VIA o AIA, il DPR 120/2017 non fornisce indicazioni esplicite. Si ritiene adeguato, considerate le condizioni al contorno, di ritenere sufficienti i campioni prelevati ed analizzati in sede progettuale.
- Riutilizzo allo stato naturale: il riutilizzo del materiale di scavo deve avvenire allo stato e nella condizione originaria di prescavo come al momento della rimozione; ciò è quanto previsto nel progetto, in quanto il materiale sarà riutilizzato (escluso i ciottoli con dimensioni superiori a 7 cm) senza nessuna operazione di manipolazione, lavorazione o trattamento che ne possano modificare le caratteristiche qualitative.
- Riutilizzo nello stesso sito: il riutilizzo del materiale di scavo avverrà nel medesimo sito, costituito dal riempimento della fossa esistente nel Canale e nella risagomatura delle piste sterrate che corrono lateralmente al Canale stesso.

Ai fini della movimentazione delle terre e rocce da scavo si ricorda inoltre quanto segue:



- Il trasporto dei materiali da scavo del cantiere all'eventuale deposito non è soggetto al formulario di identificazione.
- Il trasporto dei materiali da scavo del cantiere di deposito ai cantieri ai fini del riutilizzo/recupero non è soggetto al formulario di identificazione: il materiale deve essere accompagnato da bolla fiscale.

Nel progetto, le terre e rocce da scavo vengono qualificate come sottoprodotti e se ne prevede il riutilizzo nel riempimento della fossa esistente nel Canale, nel riempimento delle sezioni di scavo del nuovo manufatto e nella manutenzione/ripristino delle piste sterrate esistenti a lato del Canale.

La caratterizzazione effettuata in sede di progettazione deve essere considerata preliminare e finalizzata alla definizione indicativa della tipologia (e quindi del destino) delle terre e rocce da scavo.

Viene previsto che in fase di esecuzione vengano eseguite da parte dell'Appaltatore ulteriori analisi sui materiali di scavo, nel numero di 6, per l'accertamento dei seguenti analiti:

- Idrocarburi C> 12
- IPA
- BTX
- Metalli pesanti seguenti:

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

- Arsenico
- Cadmio
- Cromo totale
- Cromo VI
- Mercurio
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco

Queste attività saranno compensate all'Appaltatore nell'ambito delle Somme a Disposizione della Amministrazione, "Oneri per esecuzione accertamenti di laboratorio e verifiche" con le modalità previste nel Capitolato Speciale di Appalto, parte Amministrativa.



Al cantiere in oggetto, ai sensi dell'Art. 22 del DPR 120/2017 si applicano i disposti degli Artt. 20 e 21, cioè quelli relativi ai cantieri di grandi dimensioni (volume di scavo > 6.000 m3) ma non soggetti a procedure di VIA o di AIA.

Con la procedura semplificata prevista nei suddetti articoli, non sarà più necessario predisporre il Piano di Utilizzo delle materie, che viene sostituito da una Dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, sottoscritto dal soggetto esecutore e dalla seguente modulistica:

Dichiarazione sostitutiva (Allegato 6 al DPR)

Dichiarazione di avvenuto utilizzo, DAU (Allegato 8 al DPR)

Dichiarazione di trasporto (Allegato 7 al DPR).

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

13 TEMPI E FASI DI ESECUZIONE DEI LAVORI

I tempi di esecuzione dell'intervento sono definiti in 450 giorni naturali e consecutivi (15 mesi) a far data dal verbale di consegna dei lavori.

Nella prima settimana si provvederà alla installazione del cantiere.

Le fasi temporali di esecuzione previste per l'opera, come anche rappresentate graficamente nelle tavole di progetto sono le seguenti.

Fase 1. (60 gg dalla consegna dei lavori)

Realizzazione dei diaframmi perimetrali che costituiranno i muri laterali destro e sinistro.

Fase 2. (30 gg)

Sculturamento ed accumulo del terreno superficiale vegetale.

Sbancamento superficiale in sponda destra e sinistra e riempimento della fossa esistente nel fondo canale con materiale selezionato.

Ricarico di piste di servizio del canale con terreno di scavo in esubero di qualità adeguata.

Demolizione localizzata di parti del rivestimento laterale in cls del canale (a monte e valle) per infissione di palancole.

Infissione di palancole metalliche provvisorie a valle fossa di fondo.

Infissione di palancole metalliche provvisorie a monte e valle del nuovo manufatto, distanziate dai due ponti canale esistenti.

Fase 3. (45 gg)

Scavo del terreno nell'area compresa tra la diaframmatura perimetrale e la banca intermedia della sponda del canale esistente lungo la sponda SX fino a quota variabile tra i 129,40 m.s.m. e 128,13 m.s.m.

Scavo del terreno nell'area compresa tra la diaframmatura perimetrale e la banca intermedia della sponda del canale esistente lungo la sponda DX fino a quota di 128,90 m.s.m.

Ricarico di piste di servizio del canale con terreno di scavo in esubero di qualità adeguata.

Realizzazione dei diaframmi che costituiranno la soglia di sfioro del manufatto.

Fase 4. (45 gg)

Demolizione localizzata rivestimento in calcestruzzo del canale nella parte di valle.

Infissione di palancolatura sul lato sponda SX per realizzazione canale di by pass provvisorio.

Scavo in corrispondenza del tracciato del canale di by pass fino a quota 128,40 m.s.m. per installazione dei puntoni di contrasto tra i diaframmi della sponda SX e i diaframmi del futuro setto laterale di by pass.



Ricarico di piste di servizio del canale con terreno di scavo in esubero di qualità adeguata.

Infissione della palancolatura di sostegno e scavo fino alle quote di progetto (125,15 m.s.m.)

Fase 5. (45 gg)

Approfondimento scavo in corrispondenza canale di by pass fino alla quota di progetto (125,15 m.s.m.).

Ricarico di piste di servizio del canale con terreno di scavo in esubero di qualità adeguata.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Realizzazione soletta di fondo manufatto del canale di by pass.

Realizzazione sperone muro valle di raccordo tra manufatto e canale esistente.

Realizzazione sperone muro monte di raccordo tra manufatto e canale esistente.

Fase 6. (45 gg)

Realizzazione tura di monte ed attivazione by pass provvisorio nel canale laterale di sfioro.

Scavo scarpata canale lato SX fino alle quote di progetto.

Scavo scarpata canale lato DX ed approfondimento fino alle quote di progetto.

Ricarico di piste di servizio del canale con terreno di scavo in esubero di qualità adeguata.

Rimozione palancolatura provvisoria di sostegno della scarpata.

Demolizione del fondo canale.

Fase 7. (60 gg)

Realizzazione soletta in c.a di fondo manufatto e degli speroni centrali di sostegno della passerella di alloggiamento delle griglie.

Ripristino sponda laterale canale esistente lato DX mediante pulizia con idrogetto e getto di spritz beton.

Fase 8. (60 gg)

Rimozione tura di monte e formazione tura di valle.

Rimozione palancolati e completamento soletta di fondo di valle.

Esecuzione muro di monte e getti speroni di sostegno.

Realizzazione della passerella di alloggiamento delle griglie con elementi prefabbricati di impalcato e getto cappa collaborante.

Realizzazione delle due piattaforme laterali di accesso alla passerella e posa in opera della cabina elettrica prefabbricata nella piattaforma laterale in sponda SX.

Ricollocazione e livellatura nelle aree laterali al manufatto del terreno vegetale accumulato nelle fasi preliminari di scolturamento.

Rimozione tura di valle.

Fase 9. (60 gg)

Montaggio barre griglie.

Montaggio griglie oleodinamiche.

Montaggio nastro trasportatore.



Montaggio parapetti e barriera di protezione H2 sulla passerella.

Montaggio pali illuminazione passerella.

Montaggio unità di misura livello idrico a monte passerella.



Installazione quadri elettrici di comando e automazione nella cabina elettrica.

Formazione di collegamenti elettrici e di segnale tra le unità elettromeccaniche, i pali luce e i quadri di comando e automazione.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

Al termine della fase 8 si provvederà a smantellare progressivamente gli approntamenti di cantiere, non più necessari per l'esecuzione delle opere civili, ad allontanare i palancolati metallici, a smontare e asportare le elettropompe di drenaggio ed i relativi gruppi elettrogeni.

Con l'ultimazione dei lavori al termine del quindicesimo mese verranno anche smantellati definitivamente tutti gli approntamenti di cantiere.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

14 QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO



Il quadro economico di progetto, come dettagliato nel relativo elaborato, risulta il seguente:

A) Somme per lavori ed oneri di sicurezza

A1) Somme per lavori (soggette a ribasso):	€ 3.468.495,29
A2) Costi della manodopera (non soggetti a ribasso):	€ 719.802,63
A3) Somme per oneri sicurezza (non soggette a ribasso):	€ <u>122.000,00</u>
Totale importo a base di gara (A1 +A2+ A3):	€ 4.310.297,92



B) Somme a disposizione della Amministrazione

Totale somme a disposizione :	€ <u>1.530.854,08</u>
Totale importo economico del progetto (A+B):	€ 5.841.152,00

 <p> <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small> </p>	<p>Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cislano (MI) Progetto esecutivo.</p>
	<p>Relazione Generale</p>

14 ELENCO DEGLI ELABORATI DI PROGETTO

Vedere l'Elenco Elaborati allegato.

 <small>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA</small> <small>Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma</small>	Realizzazione di un manufatto di grigliatura sul CSNO in Comune di Cisliano (MI) Progetto esecutivo.
	Relazione Generale

14 ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI GEOLOGICO-GEOTECNICI

Il progetto è costituito inoltre dai seguenti elaborati progettuali geologico-geotecnici (e dai relativi allegati) non redatti dallo scrivente, a firma del Dott. Geol. Stefano Gambini:

- ALLEGATO 1: Relazione geologico-sismica
- ALLEGATO 2: Modello geotecnico di sintesi
- ALLEGATO 3: Analisi chimiche sui suoli ed eluato