

Regione Piemonte

Comune di Occimiano



**REALIZZAZIONE SISTEMA ARGINALE DEL
TORRENTE ROTALDO PREVISTO DAL P.A.I
NEL COMUNE DI OCCIMIANO (AL)
(I LOTTO)**

COLLABORATORI:

Dr. Ing. S. Moscardini

PROGETTO ESECUTIVO

**STUDIO
TECNICO
ASSOCIATO**

Ing. Sandro Teruggi - Geom. Carlo D. Amabile
Geom. Angelo P. Baldi - Geom. Antonino Buglisi

Via Mameli, 32 - 15033 Casale M. (AL)
Tel. 0142 451515 - Fax 0142 590023
ingsta@tin.it

Rev.	Data	REDAZIONE	APPROVAZIONE	AUTORIZZAZIONE
00	08/15	S. Moscardini	A. Baldi	S. Teruggi

RELAZIONE GENERALE - TECNICA



(Prof. Ing. Sandro Teruggi)

Elab. n.	A.1
Scala	
Data	agosto 2015
File n.	15S06

INDICE	pag.
1. INTRODUZIONE.....	1
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
4. FATTIBILITÀ AMBIENTALE	8
4.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI E VINCOLI RELATIVI	9
4.1.1 Vincoli evidenziati nel P.R.G.C. di Occimiano	9
4.1.2 Carta dei Vincoli della Regione Piemonte.....	9
4.1.3 Inquadramento nella pianificazione vigente delle criticità idrauliche di occimiano legate al torrente Rotaldo.....	9
4.2 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DELL'OPERA	11
4.2.1 Impatti in corso d'opera.....	12
4.2.2 Impatti a lavori ultimati	13
4.3 DEFINIZIONE DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE AMBIENTALE	14
4.3.1 Misure di compensazione e mitigazione ambientale in corso d'opera.....	14
4.3.2 Misure di compensazione e mitigazione ambientale a lavori ultimati.....	16
5. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO	18
6. SCELTA DELLA SOLUZIONE DI PROGETTO	21
7. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	25
7.1 REALIZZAZIONE DIFESA ARGINALE	25
7.1.1 Primo tratto (da sez 15 a sez.65).....	26
7.1.2 Secondo tratto (da sez. 65 a sez.68).....	26
7.1.3 Terzo tratto (da sez 68 a sez.74)	27
7.1.4 Quarto tratto (da sez 74 a sez.83 bis)	28
7.1.5 Quinto tratto (da sez 83 bis a sez.90).....	28
7.2 PISTE PER L'ACCESSO AI FONDI AGRICOLI.....	29
7.3 REALIZZAZIONE SISTEMA DI ESCLUSIONE CANALE COLATORE.....	30
8. DIMENSIONAMENTI E VERIFICHE DELLE SCOGLIERE	31
9. INDICAZIONI SULLA GESTIONE DELLA PARATOIA	35
10. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO E PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA E ULTERIORI DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA E REGOLARITÀ NEI CANTIERI EDILI	37
10.1 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO.....	37
10.2 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA	38

10.3 ADEMPIMENTI IN MERITO ALLA VERIFICA DELL'IDONEITÀ DEL PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA DELL'IMPRESA AFFIDATARIA.....	39
10.4 ADEMPIMENTI IN MERITO ALLA VERIFICA DELL'IDONEITÀ DEL PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA DELL'IMPRESA ESECUTRICE (SUBAPPALTO E SUB-CONTRATTO).....	40
10.5 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....	40
11. QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA.....	41

1. INTRODUZIONE

Il Comune di Occimiano, lungo i margini occidentali del territorio, è interessato dal corso del torrente Rotaldo, dove il tracciato del corpo idrico costituisce per un tratto significativo il limite comunale e si addentra modestamente nel territorio immediatamente a monte dell'area industriale.

Allo stato di fatto una significativa porzione del territorio comunale di Occimiano, ed in particolare l'area industriale, è caratterizzata da importanti criticità idrauliche e, in occasione delle piene del torrente Rotaldo superiori alla media, viene colpita da gravosi fenomeni esordivi.

In particolare il Comune di Occimiano ha subito recentemente (15 dicembre 2008 — 26 aprile 2009) due pesanti alluvioni ad opera del torrente Rotaldo. Entrambe le alluvioni hanno colpito la zona industriale posta a nord dell'abitato, in direzione Casale, sulla ex S.S. 31 "del Monferrato", provocando ingenti danni alle aziende ed alle infrastrutture che sorreggono logisticamente l'area industriale.

Dal punto di vista della pianificazione territoriale idraulica - e nello specifico nell'ambito del **Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico** - il torrente Rotaldo trova spazio in particolare all'interno del **Sottoprogetto SP4** (Rete idrografica minore naturale ed artificiale). In particolare il Sottoprogetto SP4 individua - all'interno del bacino del Rotaldo - alcuni punti ed alcuni tratti estesi che presentano elementi di importate criticità idraulica. In tal senso occorre rilevare che in caso della piena di riferimento (duecentennale) vengono interessate vaste aree, tra cui ricade in primis *"una importante porzione dell'area industriale esistente"* (area di fatto interessata dalle esondazioni con bassi tempi di ritorno). Sintetizzando le criticità e le esigenze di intervento strutturale del torrente Rotaldo nel Comune di Occimiano - evidenziate nel Sottoprogetto PAI SP4 - riguardano nello specifico in primis la necessità di realizzazione di difese arginali adeguate, oltre che di adeguamento delle esistenti e di realizzazione di difese spondali. Tali interventi sempre nel Sottoprogetto SP4 sono stimati dal punto di vista economico in non meno di 1.000.000 € di euro di soli lavori.

Al fine di risolvere tali criticità idraulica, con Determinazione Dirigenziale Regione Piemonte - Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Economia Montana e Foreste n. 2770 del 13/11/2012 è stato concesso all'Amministrazione Comunale di Occimiano il contributo complessivo di 700.000,00 € per la realizzazione dell'Intervento "Realizzazione sistema arginale del torrente Rotaldo, previsto da P.A.I nel comune di Occimiano".

L'Amministrazione Comunale ha quindi affidato a Studio Tecnico Associato, Determina del Responsabile del Procedimento n. 5 2013, l'incarico della progettazione "Realizzazione

sistema arginale del torrente Rotaldo, previsto da P.A.I nel comune di Occimiano". Nello specifico l'arginatura in progetto realizzerà la fascia B di progetto PAI localizzata a monte del tracciato della ex S.S. n. 31 "Del Monferrato".

Dopo aver esaminato i luoghi ed eseguito i necessari rilievi plano-altimetrici, è stato elaborato il seguente progetto definitivo "Realizzazione sistema arginale del torrente Rotaldo, previsto da P.A.I nel comune di Occimiano" – I lotto, che prevede - come anticipato - la messa in sicurezza dell'area industriale di Occimiano, mediante la realizzazione delle difese arginali di protezione a monte del ponte di attraversamento del tracciato della ex S.S. n. 31 "Del Monferrato".

Si pone in evidenza che rispetto a quanto indicato nella pianificazione PAI di riferimento (Sottoprogetto SP4- Progetto di integrazione al piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter - Rete idrografica minore naturale di pianura Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi bacino del torrente Rotaldo"), il progetto in questione si configura come **primo lotto** degli interventi di regimazione idraulica previsti nel territorio di Occimiano. Le somme finanziate (come anticipato pari complessivamente a 700.000,00 € di cui 490.000,00 € di lavori) non sono infatti tali da consentire la realizzazione complessiva della fascia B di progetto PAI come indicata negli elaborati di piano e come anche quantificata economicamente dagli stessi. Nello sviluppo progettuale si è quindi previsto di procedere alla realizzazione della difesa arginale B di progetto PAI nella porzione a monte del ponte. Tale scelta permette infatti (come descritto nel dettaglio nell'elaborato A.2 "Relazione idraulica") di garantire, già a realizzazione avvenuta dei presenti interventi di I lotto, la piena sicurezza idraulica nei confronti degli eventi duecentennali e secondo normativa dell'esistente area industriale di Occimiano. Si sottolinea inoltre **che l'arginatura in progetto presenta caratteristiche realizzative tali da garantire la piena sicurezza idraulica nei confronti degli eventi duecentennali e secondo normativa dell'esistente** area industriale di Occimiano, anche a seguito di una futura realizzazione della fascia B PAI di progetto a valle del ponte di attraversamento del tracciato della ex S.S. n. 31 "Del Monferrato" e della conseguente riduzione dell'area di esondazione del corso idrico in sponda destra (vds elaborato A.2 "Relazione idraulica").

La presente relazione riassume il lavoro svolto in sede di progettazione definitiva. In particolare, nei paragrafi seguenti, sono illustrati gli obiettivi degli interventi in progetto, sono descritti i lavori previsti ed è riportato il quadro economico dell'opera.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali normative che sono state considerate nella progettazione e nella definizione delle opere in progetto, così come aggiornate con le relative modifiche ed integrazioni, sono le seguenti:

SETTORE AMBIENTALE-IDRAULICO-SICUREZZA

- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.**
"Norme in materia ambientale"
- **D. Lgs. 13.01.2003, n. 36**
"Attuazione della Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti"
- **Regio Decreto 3267/23**
"Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"
- **Legge 183/1989**
"Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", s.m.e i.
- **D. Min. LL.PP. 12 dicembre 1985**
"Norme tecniche relative alle tubazioni" (G.U. 14.3.1986, n. 61)
- **Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42**
Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137
- **Legge regionale del 9 agosto 1989 n. 45**
"Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici"
- **Legge regionale del 26 marzo 1990 n. 13**
Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili (art. 14, legge 10 maggio 1976, n. 319)
- **Legge regionale del 3 aprile 1989 n. 20**
"Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici"
- **Legge regionale del 5 dicembre 1977 n. 56**
"Tutela ed uso del suolo"
- **Decreto legislativo n. 227 del 18 maggio 2001**
"Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'art. 7 della Legge 5 marzo 2001, n. 57"

- **L.R. 14 Dicembre 1998 n. 40**
"Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione" e s.m.i.
- **Decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2009**
"Testo unico sicurezza" e s.m.i.

SETTORE CIVILE-STRUTTURALE

- **Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163**
Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
- **D.P.R. 554/99**
Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici.
- **Legge 5 novembre 1971 n. 1086 e s. m. i.**
"Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- **D.M. 14 febbraio 1992**
"Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche";
- **D.M. 09 gennaio 1996**
"Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche";
- **Circ. Min. LL.PP. 24 giugno 1993 n. 37406/STC**
"Legge 5 novembre 1971 n. 1086. Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al decreto ministeriale 14 febbraio 1992";
- **Circ. Min. LL.PP. 15 ottobre 1996 n. 252 AA.GG./S.T.C.**
"Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 9 gennaio 1996";
- **D.M. 16 gennaio 1996**
"Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- **D.M. 11 marzo 1988**
"Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione,

l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

- **D.M. 14/1/2008**

"Norme tecniche per le costruzioni".

Inoltre è stato fatto riferimento al **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico** (P.A.I.) ed in particolare il **Sottoprogetto SP4** (Rete idrografica minore naturale ed artificiale).

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il torrente Rotaldo è un affluente diretto di destra del fiume Po, sottende un bacino idrografico di natura collinare di circa 130 km², si sviluppa per una lunghezza di circa 32 km ed attraversa parte del territorio collinare delle province di Asti ed Alessandria (Basso Monferrato). Il torrente nasce da vari rami in corrispondenza delle alture collinari dei comuni di Ottiglio e Grazzano Badoglio (quota compresa tra 250-300 m s.l.m.) e sfocia dopo 32 km nel Po a Rivalba (q. 90 m s.l.m.).

La valle del torrente Rotaldo - nel tratto iniziale - si presenta stretta e con direzione NW-SE fino a Case Ruichena (a sud di Frassinello Olivola), dove assume un andamento NE-SW. Dalla confluenza del rio Ponara la valle del torrente Rotaldo si allarga fino ad aprirsi completamente in corrispondenza della pianura del Po.

Nel settore di pianura, il torrente Rotaldo presenta nel tratto iniziale una direzione SW-NE che passa, in corrispondenza di Borgo S. Martino, ad una direzione NW-SE, fino alla confluenza con il fiume Po.

A valle di Case Ruchena e fino all'altezza di Vallare, confluiscono nel Rotaldo diversi rii minori, fra cui i più importanti sono rappresentati dal rio Ponara e dal rio della Valle della Chiesa, entrambi situati in destra idrografica.

Il Comune di Occimiano è interessato dal corso del torrente Rotaldo ai margini occidentali, dove il tracciato del corso idrico costituisce per un tratto significativo il limite comunale e si addentra modestamente nel territorio immediatamente a monte dell'area industriale.

L'area degli interventi in progetto è localizzata a ridosso della sponda idrografica destra del corpo idrico, nel tratto all'incirca compreso tra la strada comunale di Paniate e il tracciato della ex S.S. n. 31 "del Monferrato".

Si riporta nella figura seguente lo stralcio planimetrico dell'area dell'intervento con l'indicazione dei coni di visuale della documentazione fotografica riportata in allegato (vds ALLEGATO A).

4. FATTIBILITÀ AMBIENTALE

L'opera in esame **"Realizzazione sistema arginale del torrente Rotaldo previsto dal P.A.I. nel comune di Occimiano (AL)"** è stata assoggetta alla procedura di verifica di impatto ambientale, ai sensi dell'articolo 2 della Legge Regione Piemonte 40/98 e s.m.i. e dell'allegato B1, n°15, in quanto opera di regolazione di un corso idrico destinata, seppur in maniera minima, ad incidere sul regime delle acque¹. La relativa Conferenza dei servizi con Determinazione n. 1380 del 14 maggio 2014 da parte della Direzione Opere Pubbliche e Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste – Settore Pianificazione Difesa del suolo, Difesa assetto idrogeologico e Dighe ha escluso dalla fase di valutazione il progetto definitivo in quanto:

- *gli interventi in progetto sono finalizzati alla difesa dell'area industriale di Occimiano da fenomeni di esondazione del torrente Rotaldo;*
- *il tracciato arginale segue la linea B di progetto del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), pur con una leggera differenza planimetrica di tracciato, motivata dalla minimizzazione dell'impatto sull'attività agricola, nonché dalla minimizzazione dei costi dell'opera;*
- *gli interventi in progetto non presentano particolari criticità dal punto di vista ambientale e sono compatibili con gli obiettivi di salvaguardia e valorizzazione del territorio rurale e di tutela della fauna selvatica ed acquatica;*
- *le problematiche evidenziate nel corso dell'istruttoria possono essere risolte con specifiche prescrizioni, inerenti alle fasi di redazione dei progetti definitivo ed esecutivo ed alla fase realizzativa delle opere.*

¹ La tipologia di progetti della categoria n. 15 dell'allegato B.1 della L.R. 40/98 comprende le opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica idraulica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale, ad eccezione delle difese spondali con materiali impiegati secondo le tecniche di ingegneria naturalistica o con massi d'alveo o di cava non intasati con conglomerato cementizio e con altezza non superiore alla quota della sponda naturale

4.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI E VINCOLI RELATIVI

L'analisi degli strumenti di pianificazione vigenti ha comportato in particolare la consultazione:

- **del P.R.G.C. di Occimiano;**
- **della carta dei Vincoli della Regione Piemonte;**
- **del Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume Po.**

4.1.1 VINCOLI EVIDENZIATI NEL P.R.G.C. DI OCCIMIANO

L'area su cui si realizzeranno i lavori in progetto risulta essere:

- **sottoposta a fascia di rispetto di 100 m relativa ai corsi d'acqua (art 29 L.R. 56/77;**
- **sottoposta a vincolo ambientale a causa della fascia di rispetto di 150 m del torrente, ai sensi dell'articolo 142 del Dlgs. 42/2004;**
- **compresa nella fascia di rispetto con alberature ad alto fusto, per una minima parte localizzata a nord.**

Si evidenzia, invece, che l'area su cui è previsto l'intervento: non è minimamente **sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267 del 1923 e della L.R. 45/1989.**

4.1.2 CARTA DEI VINCOLI DELLA REGIONE PIEMONTE

L'area interessata dal progetto non ricade in zone comprese in "Siti di Importanza Comunitaria", ai sensi dell'art. del D.P.R. 357/97 e successiva modifica con D.P.R. 120/2003, né ricade in "Zone di protezione speciale" ai sensi del Decreto 5 luglio 2007 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare.

Inoltre non risulta compresa aree vincolate ai sensi del D.M. 1/8/85 (vincoli Galassini)

4.1.3 INQUADRAMENTO NELLA PIANIFICAZIONE VIGENTE DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE DI OCCIMIANO LEGATE AL TORRENTE ROTALDO

Allo stato di fatto le azioni strutturali per la risoluzione delle criticità idrauliche nel territorio comunale di Occimiano sono a livello della sola pianificazione idrologica-idraulica

e si identificano con quanto previsto dal **Piano di bacino del fiume Po** e dal relativo **Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**.

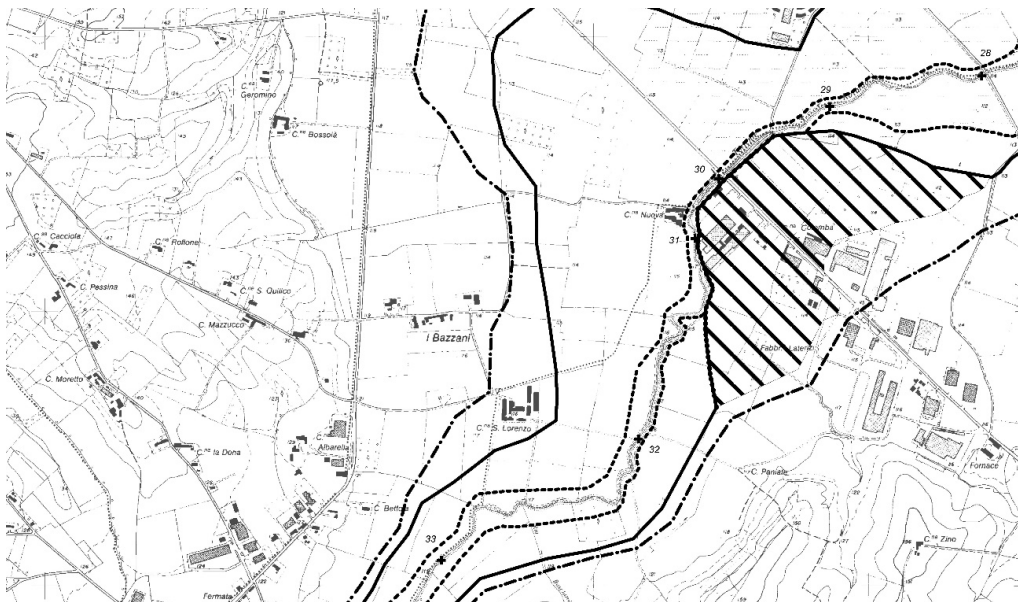
Nell'ambito del **Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico** il torrente Rotaldo trova spazio in particolare all'interno del **Sotto progetto SP4** (Rete idrografica minore naturale ed artificiale). Nel dettaglio il Sotto progetto SP4 individua – all'interno del bacino del Rotaldo – alcuni punti ed alcuni tratti estesi che presentano elementi di importate criticità idraulica.

Sintetizzando nello specifico le criticità e le esigenze di intervento strutturale del torrente Rotaldo in Comune di Occimiano, occorre rilevare che in caso della piena di riferimento (duecentennale) vengono interessate vaste aree, tra cui ricade principalmente:

- **una importante porzione dell'area industriale (area di fatto interessata anche dagli eventi con bassi tempi di ritorno);**

Tale situazione è essenzialmente riconducibile all'inadeguatezza dei rilevati arginali presenti (si pone in evidenza che il ponte di attraversamento della ex S.S. n. 31 è stato da qualche anno oggetto di un intervento di adeguamento realizzato dalla Provincia di Alessandria).

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione relativa al torrente Rotaldo del “*Progetto di integrazione al piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) - Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter - Rete idrografica minore naturale di pianura*”, mentre nella seguente figura 2_1 è riportato lo stralcio della cartografia di delimitazione delle fasce fluviali P.A.I., che riguarda il territorio in questione, da cui evince la pianificazione di una fascia PAI denominata “B di progetto”.



LEGENDA

-----	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
————	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
- . - . - .	limite (*) esterno della Fascia C
●●●●●●	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C

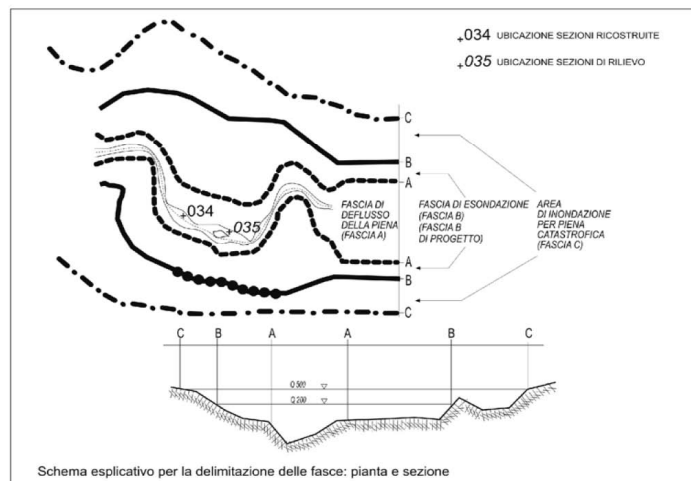


Figura 2_1 Stralcio delimitazione delle preesistenti fasce fluviali P.A.I. relativa al territorio in esame

4.2 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DELL'OPERA

A seguito dell'analisi dello stato dell'ambiente, delle peculiarità del territorio e dei vincoli presenti, si sono individuate le possibili interferenze dell'opera in progetto con l'ambiente naturale ed antropico.

Per la sua natura, l'intervento, a lavori eseguiti, avrà effetti altamente positivi sull'ambiente antropico, in quanto consentirà di raggiungere **la piena sicurezza idraulica dell'area industriale di Occimiano**, eliminando il significativo rischio di allagamento conseguente alle piene più importati del torrente Rotaldo, che, allo stato di fatto, deriva dalla posizione di alcuni insediamenti produttivi con relative pertinenze, localizzati ai margini della sponda destra, e dalla assenza di adeguate difese idrauliche.

Anche gli impatti sull'ambiente naturale saranno in generale pressoché trascurabili una volta completato l'intervento o pienamente positivi, se si considera che l'allagamento della zona comporta inevitabilmente significative ripercussioni negative sull'area, connesse alla dispersione di eventuali agenti inquinanti veicolati dalla piena e al fatto che gli impianti subirebbero ingenti danni, che ne comprometterebbero il funzionamento per un significativo lasso di tempo.

Si è posta attenzione anche all'impatto dell'opera nella fase di cantiere, così da poter individuare le misure di compensazione più adeguate per minimizzare gli effetti negativi e velocizzare i tempi di recupero dell'area coinvolta.

4.2.1 IMPATTI IN CORSO D'OPERA

Gli impatti principali che si prevedono avere in fase di esecuzione dell'opera si possono suddividere in:

- **impatti sull'ambiente antropico;**
- **impatti sull'ambiente naturale.**

Nel seguito, per ciascuna delle due categorie, sono illustrati gli effetti che la realizzazione dei lavori previsti può causare.

IMPATTI SULL'AMBIENTE ANTROPICO IN CORSO D'OPERA

Gli impatti più salienti che si ravvisa possano colpire l'ambiente antropico sono:

- l'emissione di polveri e rumori legati principalmente alla movimentazione del terreno per lo scavo del setto al di sotto del rilevato, al riempimento del setto, alla realizzazione del corpo arginale;
- l'interferenza con la viabilità legate alla presenza di mezzi pesanti per il trasporto dei materiali e delle attrezzature;

Altri effetti significativi che andranno a coinvolgere l'uso agricolo del suolo e l'ambiente nel suo complesso si possono così sintetizzare:

- occupazione temporanea di limitate aree agricole destinate alla realizzazione delle piste di cantiere esterne rispetto alla difesa arginale;
- una minima alterazione del paesaggio per la realizzazione dei depositi di cantiere e dell'area servizi di cantiere.

IMPATTI SULL'AMBIENTE NATURALE IN CORSO D'OPERA

Gli impatti significativi che possono colpire l'ambiente naturale sono essenzialmente riconducibili a:

- probabili effetti di disturbo sulla microfauna, in particolare su quella riparia del tratto del torrente Rotaldo prossimo al cantiere, dovuti principalmente all'emissione di rumore; si sottolinea che l'area su cui saranno realizzate le difese è caratterizzata da un uso agricolo intensivo (cerealicolo) e pertanto non costituisce un ambiente naturale di valenza significativa, inoltre il prossimo percorso stradale della ex S.S. n.º31 "del Monferrato" comporta un inquinamento acustico del tutto analogo, se non superiore, a quello del cantiere in oggetto.

4.2.2 IMPATTI A LAVORI ULTIMATI

In maniera analoga alla fase di esecuzione dell'opera i principali impatti che si prevedono avere a lavori ultimati si possono suddividere in:

- **impatti sull'ambiente antropico;**
- **impatti sull'ambiente naturale.**

Nel seguito per ciascuna delle due categorie sono illustrati gli impatti che le opere realizzate potranno comportare.

IMPATTI SULL'AMBIENTE ANTROPICO A LAVORI ULTIMATI

Come già anticipato, si sottolinea che il principale effetto dell'opera sull'ambiente antropico sarà quello **di garantire la piena sicurezza idraulica dell'area industriale di Occimiano**, eliminando il significativo rischio di allagamento conseguente alle piene più importati del torrente Rotaldo che, allo stato di fatto, deriva dalla posizione di alcuni insediamenti produttivi con relative pertinenze, localizzati ai margini della sponda destra, e dalla assenza di adeguate difese idrauliche.

L'impatto più saliente che si riconosce interessare l'ambiente antropico a lavori ultimati è la **sottrazione all'uso agricolo dell'area** (circa 8.000m²) che è destinata, per la maggior parte, alla realizzazione della difesa arginale.

Si ipotizza anche un **minimo effetto di alterazione del paesaggio** dovuta all'emergenza della difesa arginale sul piano campagna esistente, che avrà una altezza media di 1,8 m, necessaria per il contenimento della piena di riferimento della torrente Rotaldo con il necessario franco di sicurezza.

Si sottolinea inoltre che il progetto in esame non comporterà variazioni al traffico esistente, pertanto il rumore e l'interferenza generati dal transito dei veicoli a lavori ultimati cesseranno completamente.

IMPATTI SULL'AMBIENTE NATURALE A LAVORI ULTIMATI

Gli effetti sull'ambiente a lavori ultimati appaiono del tutto limitati e a medio/lungo termine diverranno nulli.

A breve termine sull'area sarà evidente il rilevato arginale, tuttavia, in breve tempo, lo sviluppo della vegetazione erbacea sulle scarpate comporterà il ricostituirsi di una percezione visiva e di un ambiente del tutto analogo a quello ante opera. I possibili effetti di disturbo sulla microfauna, in particolare su quella riparia del tratto del torrente Rotaldo prossima al cantiere, dovuti principalmente all'emissione di rumore, cesseranno del tutto ultimati i lavori di realizzazione.

4.3 DEFINIZIONE DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE AMBIENTALE

Nel paragrafo precedente si è fornito un panorama degli effetti che la realizzazione del sistema arginale del torrente Rotaldo comporterà sul territorio. Sulla base degli impatti individuati, si illustrano di seguito le principali soluzioni studiate, per mitigare e compensare gli effetti dell'opera sull'ambiente che si prevedono adottare:

- **in corso d'opera;**
- **a lavori ultimati.**

Scopo delle azioni di mitigazione è quello di contenere i disagi e gli impatti più significativi ed inevitabili in fase di realizzazione ed eliminare e limitare il più possibile gli effetti a lungo termine.

4.3.1 MISURE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA

MISURE CIRCA GLI IMPATTI SULL'AMBIENTE ANTROPICO IN CORSO D'OPERA

- **Emissione di polveri e rumori**

Le emissioni di polveri e rumori sono legate principalmente, come già sottolineato, alle operazioni di movimentazione del terreno per lo scavo del setto al di sotto del rilevato, di riempimento del setto e di realizzazione del corpo arginale.

In prossimità dell'area cantiere la struttura che potrebbe essere più sensibile ad una significativa emissione di polveri è il tracciato della ex Strada Statale n°31 che insiste immediatamente a nord dei margini dell'area lavori.

Principalmente la veicolazione delle polveri, ma anche la trasmissione del rumore è legata ai venti, in quanto trasportano le particelle in sospensione e diffondono i suoni lungo la direzione in cui soffiano.

In base alle risultanze dello studio sulla dominanza relativa del vento nell'area in oggetto si ha una direzione prevalente dei venti verso SSE ed in subordine verso NNW; pertanto, vista la collocazione dell'intervento rispetto al tracciato stradale e insediamenti, rumori, e **soprattutto polveri**, saranno di norma sospinti in primis verso aree agricole e disabitate comportando un impatto trascurabile sul tracciato stradale e insediamenti produttivi.

In ogni caso, per eliminare totalmente ogni significativo impatto derivante dalle emissioni di polveri, nel caso in cui le condizioni climatiche siano favorevoli al fenomeno, tempo asciutto e terreno di scavo o riporto in condizioni secche, è prescritto di inumidire tramite innaffiamento il materiale prima della movimentazione. Inoltre i depositi significativi di materiale di scavo o riporto saranno coperti con teli idonei.

Per mitigare i minimi impatti in fase di cantiere dovuti alle emissioni di rumore è obbligatorio l'utilizzo di macchinari conformi alle vigenti normative in materia di abbattimento dell'inquinamento acustico.

- **Interferenza con la viabilità**

L'accesso al cantiere avverrà mediante: la ex SS n.31 del Monferrato e strada comunale Paniate che diparte dalla S.S. n. 31 del Monferrato ai margini nord - occidentali del comune di Occimiano.

In conseguenza ai percorsi di accesso al cantiere appena descritti, **l'interferenza con la viabilità locale sarà minima**, in quanto gli stessi non interessano affatto in maniera diretta nuclei urbani ed abitativi, inoltre, anche il tratto di S.S. 31 interessato dal traffico dei mezzi d'opera risulta estremamente breve.

Le possibili interferenze con la viabilità legate alla presenza di mezzi pesanti per il trasporto dei materiali potranno in ogni caso essere minimizzate organizzando i viaggi al di fuori degli orari di punta (dalle 7 alle 9 e dalle 17 alle 19). Sarà pertanto prescritto all'impresa realizzatrice di limitare il più possibile il transito dei mezzi d'opera sulla rete viaria locale durante tali orari.

- **Occupazione temporanea aree agricole**

Gli effetti sulle pratiche agricole dell'occupazione temporanea delle aree agricole destinate alla realizzazione delle piste e delle aree di cantiere rispetto alla difesa arginale potranno essere minimizzati eseguendo i lavori al di fuori della stagione culturale (quindi da settembre-ottobre ad aprile).

- **Impatto sul paesaggio dell'area cantiere**

L'alterazione del paesaggio connessa alla realizzazione dei depositi di cantiere e dell'area servizi verrà completamente risolta a lavori ultimati. In fase di esecuzione non appaiono possibili interventi di minimizzazione per l'impatto visivo che comunque è indubbiamente limitato e sostenibile.

MISURE CIRCA GLI IMPATTI SULL'AMBIENTE NATURALE IN CORSO D'OPERA

- **Effetti di disturbo sulla microfauna**

I probabili fenomeni di disturbo sulla microfauna dell'area sono significativi in particolare per quella riparia insediata lungo il tratto del torrente Rotaldo più prossimo all'area cantiere. Gli effetti di disturbo possono, in ogni caso, essere minimizzati eseguendo i lavori al di fuori della stagione riproduttiva.

4.3.2 MISURE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE AMBIENTALE A LAVORI ULTIMATI

MISURE CIRCA GLI IMPATTI SULL'AMBIENTE ANTROPICO A LAVORI ULTIMATI

- **Sottrazione di area destinata all'uso agricolo**

L'impatto derivante dalla sottrazione all'uso agricolo dell'area (circa 8.000m²) che è destinata, per la maggior parte, alla realizzazione della difesa arginale, sarà ampiamente compensato dalla sicurezza idraulica che l'intervento comporterà per l'area industriale.

Sarà infatti assicurata la completa protezione delle strutture dalle piene significative del torrente Rotaldo, che allo stato di fatto, come già accaduto, sono in grado di comportare il totale allagamento degli impianti ed ingenti danni alle costruzioni.

- **Emergenza rilevati arginali di progetto**

L'emergenza media dei rilevati arginali in progetto dell'ordine di 1,8 metri sul piano campagna è necessaria per il contenimento della piena di riferimento (duecentennale) con il necessario franco di sicurezza (1 m).

Si sottolinea, che a lavori ultimati, gli impatti sulle componenti naturalistiche, ambientali e paesistiche del sistema fluviale sono del tutto trascurabili o positivi. Infatti

l'opera è a ridosso di un area industriale e la sua realizzazione garantirà una mitigazione dell'impatto visivo degli insediamenti produttivi.

Nei tratti in cui la difesa arginale è costituita da muro in c.a., si provvede alla sua mitigazione per mezzo di piantumazione di edera (*Hedera Helix*).

MISURE CIRCA GLI IMPATTI SULL'AMBIENTE NATURALE A LAVORI ULTIMATI

- **Effetti di disturbo sulla fauna e sulla microfauna**

A opera conclusa dalla stessa non deriverà alcun effetto di disturbo sulla microfauna dell'area agricola e su quella delle aree spondali del torrente Rotaldo.

5. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Come anticipato in premessa, **una significativa porzione del territorio comunale di Occimiano, ed in particolare l'area industriale, è attualmente caratterizzata da importanti criticità idrauliche e, in occasione delle piene del torrente Rotaldo superiori alla media, viene colpito da gravosi fenomeni esordivi.**

In particolare il Comune di Occimiano ha subito recentemente (15 dicembre 2008 — 26 aprile 2009) due pesanti alluvioni ad opera del torrente Rotaldo. Entrambe le alluvioni hanno colpito la zona industriale posta a nord dell'abitato, in direzione Casale, sulla ex S.S. 31 "del Monferrato", provocando ingenti danni alle aziende ed alle infrastrutture che sorreggono logisticamente l'area industriale. Nella figura seguente è riportato lo stralcio planimetrico della porzione del territorio comunale che è stata colpita dagli episodi alluvionali (area industriale) e che allo stato di fatto è esposta con elevata probabilità al rischio di nuovi eventi calamitosi.



Figura 5_1 Stralcio planimetrico della porzione del territorio comunale con l'indicazione della zona che è stata colpita dagli episodi alluvionali (area industriale) e che allo stato di fatto è esposta con elevata probabilità al rischio di nuovi eventi calamitosi

Tale situazione è essenzialmente riconducibile alla totale assenza o all'inadeguatezza dei rilevati arginali.

L'obiettivo dell'intervento in progetto consiste quindi nel risolvere le criticità idrauliche dell'area industriale, mediante la realizzazione di una **difesa arginale in sponda destra del torrente Rotaldo, dando atto alla fascia "B di progetto" prevista dalla pianificazione idraulica nel territorio in questione a monte del ponte di attraversamento della ex SS. 31 "del Monferrato"**.

Con andamento monte – valle la difesa arginale avrà origine ai margini della strada comunale di Paniate, in adiacenza della fabbrica di laterizi, dove si attesterà sui primi rilevati delle propaggini della collina, si svilupperà quindi con andamento nord-ovest sino a raggiungere quasi l'alveo del Rotaldo. Continuerà verso valle in direzione nord, seguendo l'andamento del corso idrico in adiacenza alla sponda destra sino ad attestarsi contro il rilevato stradale del ex S.S. n. 31 del Monferrato.

L'opera in progetto è pertanto preposta alla risoluzione dell'importante criticità idraulica - che allo stato di fatto interessa dell'area industriale di Occimiano (AL) - e dell'associato rischio di calamità naturale. Questa porzione del territorio comunale, come evidenziato anche dai strumenti di pianificazione idrologica-idraulica (tra cui spicca il Piano di bacino del fiume Po - vds paragrafo 10), è infatti caratterizzata da un elevato rischio idraulico e per di più si presenta estremamente vulnerabile agli eventi calamitosi per la notevole presenza di insediamenti produttivi. A tal riguardo si citano nuovamente le due alluvioni ad opera del torrente Rotaldo che hanno colpito ultimamente la zona nell'arco di soli cinque mesi (15 dicembre 2008 — 26 aprile 2009) e che, pur non essendo causate da eventi con tempi di ritorno eccezionali, hanno provocato nel complesso danni per alcuni milioni di euro alle aziende, alla loro produzione, al loro ordinato andamento ed alle infrastrutture che sorreggono logisticamente l'area industriale

Si osserva – come anticipato in premessa - **che nel tratto in sponda destra a valle del ponte di attraversamento della ex S.S. 31 non è prevista la realizzazione dell'intervento arginale di cui al relativo tratto di B PAI "di progetto"**, in quanto le somme finanziate (come anticipato pari complessivamente a 700.000,00 €) non sono tali da consentire la realizzazione complessiva della fascia B di progetto PAI come indicata negli elaborati di piano e come anche quantificata economicamente dagli stessi.

Si osserva in ogni caso che la quota dell'esistente piano in rilevato, sul quale sono stati realizzati gli insediamenti industriali attuali che insistono in sponda

destra a valle del tracciato della ex SS 31 "del Monferrato" (vds elaborato A.3 "Relazione idraulica" e elaborato B.4 "Rappresentazioni planimetriche simulazioni idrauliche) **è tale da garantire il pieno controllo del rischio dei fenomeni di allagamento delle aree per eventi duecentennali.**

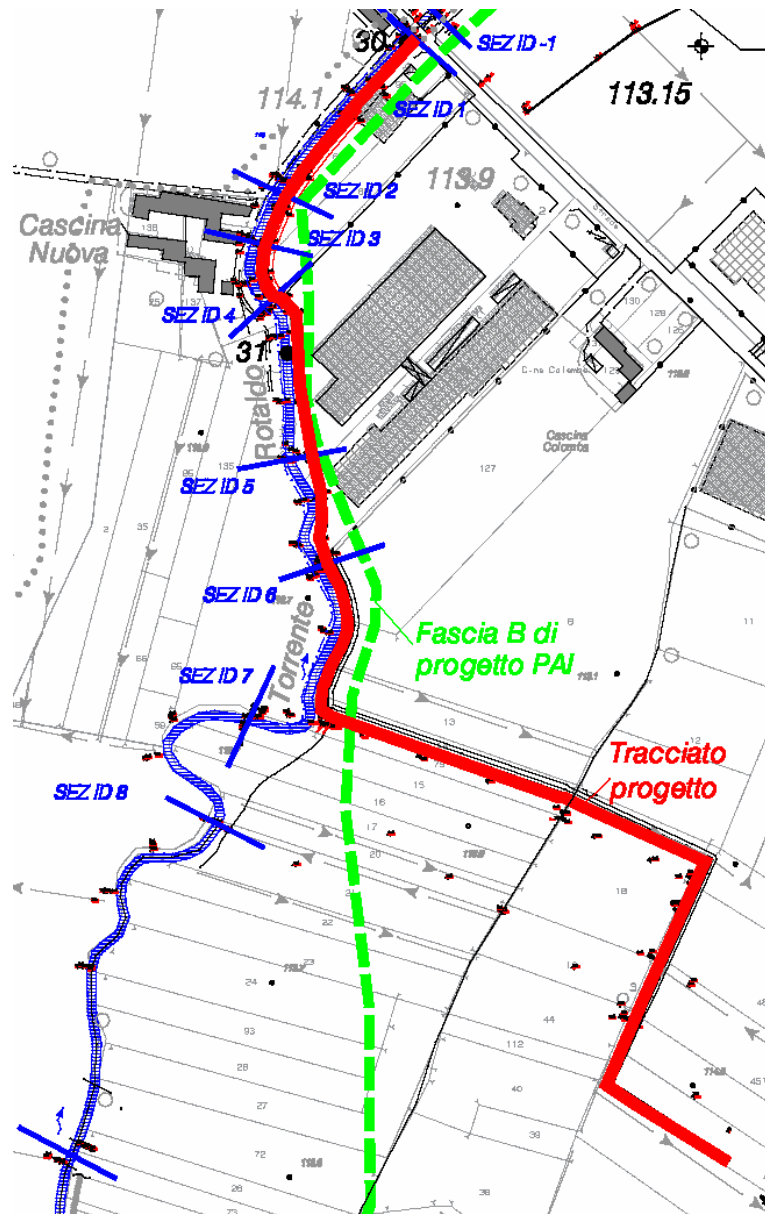
Si pone inoltre in evidenza che il **ponte di attraversamento della ex S.S. n. 31 è stato da qualche anno oggetto di un intervento di adeguamento realizzato dalla Provincia di Alessandria**, al fine della risoluzione delle importati criticità idrauliche date dalla struttura preesistente sui deflussi del torrente Rotaldo come evidenziato anche dal *"Progetto di integrazione al piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter - Rete idrografica minore naturale di pianura Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi bacino del torrente Rotaldo."*

6. SCELTA DELLA SOLUZIONE DI PROGETTO

La definizione progettuale della difesa arginale - sia per quanto riguarda gli aspetti realizzativi, sia per quanto riguarda gli aspetti di tracciato - è stata effettuata a seguito di:

- 1. un'analisi degli strumenti di pianificazione vigenti e dei relativi vincoli (vds precedente paragrafo 4);**
- 2. un rilievo topografico dell'area d'interesse effettuato ad hoc;**
- 3. un'analisi idraulica (vds elaborato A.2 "Relazione idraulica").**

Per quanto concerne la **definizione progettuale dell'andamento planimetrico** della difesa in progetto (vds seguente figura 6_1 ed elaborati B.3.1 "Planimetria di rilievo e progetto sistema arginale TAV1" e B.3.2 "Planimetria di rilievo e progetto sistema arginale TAV2"), si evidenzia che è prevista una minima differenza planimetrica tra il tracciato della porzione di monte della soluzione di progetto e quello definito nella pianificazione idraulica (fascia B di progetto del PAI)



Tale **minima differenza** planimetrica di tracciato (di progetto) rispetto a quello definito nella pianificazione idraulica è **motivata dai seguenti punti**:

- 1. maggiore capacità d'invaso garantita dalla difesa: in particolare il tracciato di progetto consente di avere un'area di laminazione della piena maggiore di circa 14 ha e capace di garantire una mitigazione del colmo significativa;**
- 2. minimizzazione dell'impatto ambientale sul territorio e sull'attività agricola dell'opera: in quanto il tracciato di progetto segue l'andamento esistente dei confini dei fondi agricoli che insistono sull'area dell'intervento e riduce al minimo l'impatto sulle pratiche agricole**
- 3. minimizzazione dei costi d'intervento: in quanto l'andamento di progetto minimizza l'emergenza dei rilevati arginali sul piano campagna e gli interventi di adeguamento della viabilità vicinale, necessari per garantire l'obbligato accesso ad ogni fondo interferente con l'intervento.**

Per quanto concerne la **definizione delle tipologie costruttive** adottate per difesa in progetto (elaborati C.1.1 "Profilo arginatura e relative sezioni costruttive TAV1" e C.1.2 "Profilo arginatura e relative sezioni costruttive TAV2"), si evidenzia che lo sviluppo progettuale è stato volto alla scelta di soluzioni realizzative (sezioni tipo della difesa), che – oltre alla totale garanzia di sicurezza idraulica – consentano anche il minimo impatto:

- 1. sul territorio nelle condizioni dello stato di fatto, caratterizzato - per una vasta porzione - da aree quanto mai minime effettivamente disponibili alla realizzazione dell'opera di difesa;**
- 2. in fase di cantiere.**

In tal senso si evidenzia che la problematica principale dal punto di vista realizzativo è legata all'esiguo spazio tra la sponda del torrente Rotaldo e le strutture industriali e civili, che per un esteso tratto del territorio in questione insistono immediatamente a ridosso dell'alveo inciso. Tale problema di spazio disponibile non permette infatti la realizzazione, per un lungo tratto, di una difesa arginale di tipo standard (rilevato in terra/argilla di sezione trapezoidale).

Si evidenzia quindi che per tale motivo nei tratti di difesa adiacenti alle costruzioni civili e industriali è stata individuata una tipologia realizzativa del tipo a muretti di contenimento in c.a. (vds seguente paragrafo 7 ed elaborato C.1.2 "Profilo arginature e relative sezioni costruttive – Tavola 2). Questa scelta ha permesso di associare la funzionalità di sicurezza idraulica all'esiguo spazio realizzativo disponibile.

Si osserva infine che il dimensionamento idraulico della difesa è stato effettuato considerando la portata al colmo dell'evento di piena duecentennale, e adottando il necessario franco idraulico di sicurezza pari a 1 m (vds elaborato A.2 "Relazione Idraulica").

7. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in progetto - atto **a garantire la piena sicurezza idraulica dell'area industriale del comune di Occimiano (AL)** – consiste in una difesa arginale realizzata in sponda idrografica destra del torrente Rotaldo. Oltre alla difesa arginale l'intervento comprende gli interventi complementari alla difesa stessa: ovvero le opere di adeguamento della viabilità vicinale interferente e per l'accesso ai fondi agricoli privati (rampe di accesso) e le opere necessarie alla risoluzione dell'interferenza della rete irrigua esistente (un manufatto di intercettazione con paratoia).

Nel seguito si fornisce una descrizione dettagliata della difesa in progetto, che nello specifico comprendono:

- 1. la realizzazione della difesa arginale;**
- 2. la realizzazione di piste per l'accesso ai fondi agricoli.**
- 3. la realizzazione di un sistema di esclusione di un canale colatore.**

7.1 REALIZZAZIONE DIFESA ARGINALE

In ragione delle caratteristiche topografiche dell'area sono previste quattro tipologie costruttive differenti:

- ***argine in terra;***
- ***argine con pista alzaia sommitale;***
- ***muro di difesa su platea;***
- ***muro di difesa su platea e protezione spondale.***

Con andamento da monte a valle, nel seguito vengono descritti i vari tratti (n. 5 tratti in totale) di cui si compone la difesa arginale (vds elaborati grafici B.3.1 "Planimetria di rilievo e progetto sistema arginale TAV 1", B.3.2 "Planimetria di rilievo e progetto sistema arginale TAV 2", C.1.1 "*Profilo arginature e relative sezioni costruttive TAV 1*" e C.1.2 "*Profilo arginature e relative sezioni costruttive TAV 2*")

7.1.1 PRIMO TRATTO (DA SEZ 15 A SEZ.65)

Il primo tratto della difesa arginale in progetto avrà origine ai margini della strada comunale Paniate, in adiacenza alla fabbrica dei laterizi e si svilupperà con andamento nord-ovest sino a raggiungere quasi l'alveo del torrente Rotaldo, avrà uno sviluppo di circa 620 m e verrà realizzato con una classica tipologia realizzativa in terra

L'arginatura in terra in questione è prevista con la tipica forma trapezoidale caratterizzata da geometrie che ne danno una comprovata stabilità (pendenza scarpate 2/3, altezza compresa tra 0 e 2,75 metri e larghezza sommitale di 2,5 m).

Il corpo dell'arginatura sarà realizzato:

- con materiale limoso/sabbioso proveniente da cave di prestito e/o dagli scavi di progetto;
 - con argilla da cava (percentuale di argilla minima pari al 50%);
- opportunamente mescolati.

Il corpo arginale sarà realizzato in strati di 25 cm compattati fino ad ottenere un valore minimo di compattazione pari al 90 % della compattazione Proctor. Al di sopra del corpo arginale sarà posato uno strato di terreno vegetale di 10 cm di spessore, proveniente dagli scavi di scotico previsti in progetto. Per prevenire eventuali fenomeni erosivi lungo le sue scarpate verrà posata una geodete in juta e l'intera superficie arginale verrà inerbita mediante idrosemina di specie erbacee selezionate ed idonee al sito.

La quota sommitale del tratto è costante (quota pari a 115,05 m s.l.m.) ed è tale da garantire il franco minimo di 1 m sopra i livelli della piena duecentennale.

Al di sotto del corpo arginale, per il tratto in cui l'emergenza è superiore a 1.5 m (circa 392 m, da sez. 30 a sez. 65), sarà realizzato un setto in argilla compattata ad avere un coefficiente di permeabilità $K \leq 10^{-7}$ cm/s. Il setto è preposto al controllo di eventuali fenomeni di sifonamento e di filtrazione, avrà una profondità al di sotto del piano di scotico di 0,85 m circa, un'altezza sopra il piano di scotico di 0,65 m e una larghezza di 0.5 m.

In prossimità della sezione 50 l'arginatura interferisce con un fosso colatore. Tale interferenza sarà risolta mediante la realizzazione di una paratoia di intercettazione.

7.1.2 SECONDO TRATTO (DA SEZ. 65 A SEZ.68)

Il secondo tratto, caratterizzato da un andamento parallelo al torrente Rotaldo, avrà uno sviluppo di circa 100 m e sarà realizzato come **argine con pista alzaia sommitale**. La difesa, lungo il tratto in esame, avrà forma trapezoidale con una larghezza sommitale pari a 4 m, al fine di garantire la realizzazione di un piano viario in materiale sabbioso o ghiaioso. La quota sommitale del tratto è pressoché costante (quota pari a 115,05 m s.l.m.) ed è tale da garantire il franco minimo di 1 m sopra i livelli della piena duecentennale.

Anche in questo caso il corpo dell'arginatura sarà realizzato:

- con materiale limoso/sabbioso proveniente da cave di prestito e/o dagli scavi di progetto;
 - con argilla da cava (percentuale di argilla pari al 50%);
- opportunamente mescolati.

Il corpo arginale sarà realizzato in strati di 25 cm compattati fino ad ottenere un valore minimo di compattazione pari al 90 % della compattazione Proctor. Al di sopra del corpo arginale sarà posato uno strato di terreno vegetale di 10 cm di spessore, proveniente dagli scavi di scotico previsti in progetto. Per prevenire eventuali fenomeni erosivi lungo le sue scarpate verrà posata una geodete in juta e l'intera superficie arginale verrà inerbita mediante idrosemina di specie erbacee selezionate ed idonee al sito.

Il piano viario della stradina alzaia sarà realizzato in misto granulare anidro per fondazioni stradali, composto di sabbia grossa e ciottoli di dimensioni non superiori a 12 cm, assolutamente scevro di materie terrose e organiche e con minime quantità di materie argillose o limose, su un materasso di consolidamento costituito da un riempimento in terre A1, A2, A3, A4, provenienti da depositi o da scavi di cantiere, compattato ad avere un modulo di deformazione non inferiore a 600 Kg/cm² (con riferimento alla Norma C.N.R. - B.U. n.146/1992) e racchiuso da tessuto non tessuto.

7.1.3 TERZO TRATTO (DA SEZ 68 A SEZ.74)

A causa della minima disponibilità di spazio che caratterizza il tratto in questione, dovuto alle esistenti strutture industriali che insistono a pochi metri dall'alveo inciso del Rotaldo, questa porzione della difesa arginale avrà una tipologia realizzativa del tipo "muro di difesa su platea". Il tratto avrà una lunghezza di circa 195 m.

La quota sommitale del muro varia con andamento monte-valle da 115,01 m s.l.m a 114,90 m s.l.m (altezza del muro compressa tra 1,10 m e 1,20 m), ed è tale da garantire il franco minimo (pari a 1 m) sopra i livelli della piena duecentennale.

La struttura verrà realizzata in conglomerato cementizio armato, avrà uno spessore di 25 cm, un sistema di fondazione a platea e sarà realizzato in adiacenza ai muretti di recinzione delle industrie. Per la mitigazione del tratto e salvaguardare l'aspetto di naturalità delle sponde è prevista la piantumazione di edera (*Hedera helix*) a lato del manufatto in c.a.

E' previsto il rifacimento del piano viario della pista alzaia esistente, che sarà realizzato in misto granulare anidro per fondazioni stradali, composto di sabbia grossa e ciottoli di dimensioni non superiori a 12 cm, assolutamente scevro di materie terrose e organiche e con minime quantità di materie argillose o limose, su materasso di consolidamento

costituito da un riempimento in terre A1, A2, A3, A4, provenienti da depositi o da scavi di cantiere, compattato ad avere un modulo di deformazione non inferiore a 600 Kg/cm² (con riferimento alla Norma C.N.R. - B.U. n.146/1992) e racchiuso da tessuto non tessuto.

La quota del piano viario resterà uguale all'attuale.

7.1.4 QUARTO TRATTO (DA SEZ 74 A SEZ.83 BIS)

Il quarto tratto della difesa arginale, avrà uno sviluppo di circa 145 m e sarà realizzato come **argine con pista alzaia sommitale** con la stessa tipologia realizzativa già adottata per il secondo tratto.

La difesa, lungo il tratto in esame, avrà forma trapezoidale con una larghezza sommitale pari a 4 m, al fine di garantire la realizzazione di un piano viario in materiale sabbioso o ghiaioso. La quota sommitale della difesa di progetto segue l'andamento del tirante idraulico (la quota sommitale varia con andamento monte-valle da 114,90 m s.l.m. a 114,73 m s.l.m., ed è tale da garantire il franco minimo (pari a 1 m) sopra i livelli della piena duecentennale. Anche in questo caso il corpo dell'arginatura sarà realizzato:

- con materiale limoso/sabbioso proveniente da cave di prestito e/o dagli scavi di progetto;
 - con argilla da cava (percentuale di argilla pari al 50%);
- opportunamente mescolati.

Il corpo arginale sarà realizzato in strati di 25 cm compattati fino ad ottenere un valore minimo di compattazione pari al 90 % della compattazione Proctor. Al di sopra del corpo arginale sarà posato uno strato di terreno vegetale di 10 cm di spessore, proveniente dagli scavi di scotico previsti in progetto. Per prevenire eventuali fenomeni erosivi lungo le sue scarpate verrà posata una geodete in juta e l'intera superficie arginale verrà inerbita mediante idrosemina di specie erbacee selezionate ed idonee al sito.

Il piano viario della stradina alzaia sarà realizzato in misto granulare anidro per fondazioni stradali, composto di sabbia grossa e ciottoli di dimensioni non superiori a 12 cm, assolutamente scevro di materie terrose e organiche e con minime quantità di materie argillose o limose, su un materasso di consolidamento costituito da un riempimento in terre A1, A2, A3, A4, provenienti da depositi o da scavi di cantiere, compattato ad avere un modulo di deformazione non inferiore a 600 Kg/cm² (con riferimento alla Norma C.N.R. - B.U. n.146/1992) e racchiuso da tessuto non tessuto.

7.1.5 QUINTO TRATTO (DA SEZ 83 BIS A SEZ.90)

A causa della minima disponibilità di spazio che caratterizza anche il tratto in questione, dovuto a esistenti strutture civili che insistono a pochi metri dall'alveo inciso del Rotaldo, questa porzione della difesa arginale avrà una tipologia realizzativa del tipo "muro di difesa

su platea". Il muro in questo caso è previsto a ridosso dell'alveo inciso per garantire l'attuale accesso alle citate strutture civili, che avviene dalla pista alzaia di sponda destra a partire dalla ex S.S. 31. Il tratto di difesa avrà una lunghezza di 85 m circa ed andrà a terminare sulla rampa est del ponte di attraversamento della ex S.S. n.31.

Il muro di difesa sarà completamente realizzato in cemento armato, avrà un'altezza di circa 1,4 m e uno spessore di 25 cm. Il sistema di fondazione sarà del tipo a platea.

Anche in questo caso per la mitigazione del tratto e salvaguardare l'aspetto di naturalità delle sponde è prevista la piantumazione di edera (*Hedera helix*) a lato del manufatto in c.a.

La quota sommitale della difesa di progetto segue l'andamento del tirante idraulico (la quota sommitale varia con andamento monte-valle da 114,73 m s.l.m. a 114,38 m s.l.m., ed è tale da garantire il franco minimo (pari a 1 m) sopra i livelli della piena duecentennale.

Al fine del pieno controllo di possibili fenomeni erosivi dati dall'azione della corrente, è prevista la realizzazione di una difesa spondale in scogliera lungo la sponda destra del torrente Rotaldo nel tratto in esame (da sez. 83 bis a sez.90).

La scogliera sarà realizzata con massi provenienti da cave che saranno disposti in sagoma prestabilita, come descritto nell'elaborato C.1.2 "Profilo arginatura e relative sezioni costruttive TAV 2". I massi previsti sono di volume non inferiore a 0,30 m³ e di peso superiore agli 800 kg.

7.2 PISTE PER L'ACCESSO AI FONDI AGRICOLI

Con la realizzazione della difesa arginale si va ad alterare l'attuale viabilità di accesso ai diversi appezzamenti agricoli dell'area. Al fine di permettere ai proprietari l'accesso ai fondi è stata realizzata una pista parallela all'arginatura per il tratto che va dalla sez.30 sino alla sez.65, per poi essere raccordata con la pista alzaia sommitale per mezzo di una rampa (R40) (vds elaborato grafico B.3.1 "Planimetria di rilievo e progetto sistema arginale TAV 1")

In corrispondenza della sez.30 è prevista una rampa (R10) che permette di arrivare alla sommità arginale e poi discendere per accedere ai campi al di là dell'arginatura (rampa R20 e R30).

In prossimità invece della sez.65 è presente una rampa (R50) che collega la strada bianca esistente con la pista alzaia della nuova arginatura.

Il piano viario della stradina e delle rampe sarà realizzato in misto granulare anidro per fondazioni stradali, composto di sabbia grossa e ciottoli di dimensioni non superiori a 12 cm, assolutamente scevro di materie terrose e organiche e con minime quantità di materie argillose o limose, su un materasso di consolidamento costituito da un riempimento in terre A1, A2, A3, A4, provenienti da depositi o da scavi di cantiere, compattato ad avere un

modulo di deformazione non inferiore a 600 Kg/cm^2 (con riferimento alla Norma C.N.R. - B.U. n.146/1992) e racchiuso da tessuto non tessuto.

7.3 REALIZZAZIONE SISTEMA DI ESCLUSIONE CANALE COLATORE

Come già anticipato nel paragrafo 7.1.1 in prossimità della sez.50 è presente un canale colatore che va ad interferire con la difesa in progetto.

Al fine della risoluzione di tale interferenza è prevista la tombinatura del canale in questione per un tratto di circa 14 m in corrispondenza della nuova arginatura e della nuova strada per l'accesso ai fondi. La tombinatura sarà realizzata con tubazioni in cls turbocentrifugato (con anello di tenuta elastomerico o in neoprene, giunto a bicchiere e resistenza minima di $0,6 \text{ kN/m}^2$ per ogni cm di diametro interno e ogni metro di lunghezza). Per i particolari costruttivi della tombinatura si rimanda all'elaborato D.1 "Particolari tombinatura". Per consentire la totale disconnessione idraulica della tombinatura in corrispondenza dell'argine è prevista la realizzazione di una paratoia di sezionamento della stessa immediatamente a monte dell'argine. La paratoia sarà del tipo a tenuta sui quattro lati, in acciaio inox ed sarà manovrabile d'alto. L'accesso alla paratoia è garantito da una scala in cemento armato con ringhiera di sicurezza (vds elaborato D.1 "Particolari tombinatura").

8. DIMENSIONAMENTI E VERIFICHE DELLE SCOGLIERE

In letteratura sono disponibili varie formule per la valutazione della stabilità dei materiali di assegnata granulometria soggetti all'azione di trascinamento della corrente e quindi degli interventi di difesa spondale di tipo "a scogliera". Questi modelli si basano sulla determinazione dei valori critici della velocità o delle tensioni tangenziali (intesi come valori che corrispondono alle condizioni di moto incipiente per il materiale considerato) e sul confronto con i valori reali di tali grandezze.

Seguendo il criterio che si basa sulla definizione dello sforzo tangenziale esercitato dalle corrente sul materiale costituente il letto fluviale, la condizione di stabilità del fondo risulta quando:

$$\tau_{cr} \geq \tau_0$$

ovvero quando la tensione tangenziale critica (τ_{cr}) è maggiore o uguale a quella (τ_0) esercitata dalla corrente.

La tensione tangenziale sul fondo dell'alveo è data dalla formula seguente:

$$\tau_0 = \gamma \cdot R \cdot i$$

con:

γ = peso specifico dell'acqua = 1000 kg/m³;

R = raggio idraulico della sezione [m].

i = pendenza del fondo [m/m].

Per quanto concerne la tensione tangenziale presente sulle sponde si può considerare il 75% di quella sul fondo.

Nello specifico per l'analisi la verifica delle scogliere in progetto fanno riferimento alla metodologia della tensione tangenziale critica (Shields, 1936) e alla valutazione della forza che determina il moto incipiente del materiale costituente la difesa. Secondo tale metodologia in termini generali la condizione di equilibrio del materiale costituente il fondo e le sponde dell'alveo è esprimibile secondo la relazione seguente:

$$\frac{\tau_{cr}}{(\gamma_s - \gamma) \cdot d} = \theta(Re^*)$$

dove:

τ_{cr} = tensione tangenziale critica [kg/m²]

γ_s = peso specifico materiale d'alveo [kg/m³]

γ = peso specifico dell'acqua = 1000 kg/m³

d = diametro del granulo [m]

θ = parametro adimensionale dipendente dalle caratteristiche dei granuli e del letto fluviale e dal numero di Reynolds di grano (Re^*) relativo alla velocità d'attrito.

La precedente relazione di equilibrio è stata tradotta da diversi autori in termini empirici in base ad osservazioni sperimentali, ciascuna caratterizzata da limiti e campi di applicabilità specifici che ne condizionano l'utilizzo. Nel caso in esame è stata adottata la relazione Armanini (1990), applicabile quando la dimensione del materiale è dello stesso ordine di grandezza del tirante idrico, come nel caso in esame. La relazione di Armanini è la seguente:

$$\frac{\tau_{cr}}{(\gamma_s - \gamma) \cdot d} = 0,06 \cdot \left[1 + 0,67 \cdot \sqrt{\left(\frac{d}{h} \right)} \right]$$

con:

γ = peso specifico dell'acqua = 1000 kg/m³

γ_s = peso specifico materiale d'alveo = 2.600 kg/m³ per i massi di progetto

d = diametro del granulo = 0,7 m (per massi di progetto da almeno 0,3 mc);

h = tirante idrico di progetto = 3,9 m nella sezione con valore massimo nel tratto interessato dalla scogliera;

da cui:

$$\tau_{cr} = 128,56 \text{ kg/m}^2$$

Per le verifiche di stabilità delle sponde, la condizione di moto incipiente va espressa considerando le componenti attive del peso e della spinta idrodinamica in relazione alla pendenza della sponda (α) rispetto all'orizzontale.

Per tali verifiche viene normalmente utilizzata la seguente espressione (Lane 1953):

$$\tau_{cr}(\alpha) = \tau_{cr}(0) \cdot \left[\cos \alpha \cdot \sqrt{1 - \frac{tg^2 \alpha}{tg^2 \varphi}} \right]$$

con:

α = pendenza della sponda rispetto all'orizzontale = 45° nella sezione con valore massimo nel tratto di scogliera di progetto

φ = angolo d'attrito interno del materiale = 65° per i massi delle scogliere di progetto.

da cui:

$$\tau_{cr}(\alpha) = 80,47 \text{ kg/m}^2$$

La stabilità del sistema di protezione è quindi verificata sulla base di un confronto fra la tensione tangenziale ottenuta dal calcolo $\tau_{0(\text{SPONDE})}$ e quella massima ammissibile caratteristica dell'opera $\tau_{cr}(\alpha)$.

Pertanto in base a quanto precedentemente esposto si ha:

$$\tau_{cr}(\alpha) = 80,47 \text{ kg/m}^2$$

e

$$\tau_{0(\text{SPONDE})} = \gamma \cdot R \cdot i \cdot 0,75 = 15,97 \text{ kg/m}^2$$

con:

γ = peso specifico dell'acqua = 1000 kg/m^3 ;

R = raggio idraulico della sezione con valore massimo di tirante nel tratto interessato dalla scogliera = 2,13 m da elaborati programma HEC – RAS;

i = pendenza del fondo nel tratto interessato dalla scogliera posto, a favore di sicurezza, pari a 0,01 m/m (la pendenza reale del tratto è inferiore all'0,1%);

da cui si evince la positività della verifica della difesa spondale di progetto.

9. INDICAZIONI SULLA GESTIONE DELLA PARATOIA

Nell'evenienza di previsioni di eventi pluviometrici di intensità tale da comportare lo stato di allarme per il rischio di allagamenti da parte del Rotaldo nel territorio di Occimiano - Bollettino di Allerta Meteoidrologica ARPA Piemonte con previsione per l'area in questione di criticità pari a 2 (moderata) -, si dovrà procedere al monitoraggio del regime di deflussi del torrente. Nell'evenienza che il monitoraggio riveli il rischio significativo e concreto di fenomeni esondivi si dovrà procedere alla **chiusura totale** della paratoia sul fosso colatore

Nell'evenienza di previsioni di eventi pluviometrici di intensità tale da comportare che il Bollettino di Allerta Meteoidrologica ARPA Piemonte preveda per l'area in questione un livello di criticità pari a 3 (elevata), si dovrà procedere direttamente alla **chiusura totale** della paratoia sul fosso colatore attraversante il rilevato arginale (vds Elaborato D.1 "Particolari tombinatura").

Appare infatti totalmente da escludere una gestione della stessa che preveda che lo scudo sia abbassato ad avere una taratura tale per cui il livello del pelo libero sia compatibile con il deflusso del fosso a valle del rilevato arginale.

A tal riguardo si osserva che la portata che defluisce sotto una paratoia sollevata a battente è governata dall'equazione:

$$Q = \mu \cdot a \cdot \sqrt{2gy}$$

in cui:

a: luce di efflusso

y: quota a monte della paratoia rispetto al baricentro della luce di efflusso

μ : coefficiente di deflusso.

Nel caso di luci sottobattente rigurgitate, la vena, che defluisce, si immerge in una corrente con conseguente dissipazione di energia localizzata e l'espressione precedente non è più valida se non sostituendo al carico y quello dato dalla differenza di quota liquida tra il pelo libero a monte e quello a valle della paratoia ($y_m - y_v$) ed aggiungendo a secondo membro un termine che tenga conto della perdita di energia localizzata.

Il coefficiente di portata risulta, pertanto, inferiore al classico 0,611 delle luci libere a causa e della minor differenza di carico ($y_m - y_v$ anziché y_m) e della dissipazione di energia localizzata allo sbocco:

$$y_{n+1} + \frac{v_{n+1}^2}{2g} = y_n + \frac{v_n^2}{2g} + \Delta E$$

Sulla base di queste considerazioni, nel caso in esame è proprio un coefficiente di portata del valore di 0,55:

$$\mu = 0.55$$

Considerando infatti la seguente geometria del sistema in esame:

- L = larghezza scudo paratoia = 0,8 m;
- y = (y_m-y_v) = a circa 2,5 m, in quanto assunto il tirante di monte in conseguenza alla quota del tirante idrico dell'evento duecentennale del Rotaldo (quota tirante pari a 114,05 m s.l.m. nella sezione di interesse);

in base alle relazioni descritte appena in precedenza, si avrebbe per deflussi di portate dell'ordine di 1 m³/s al di sotto della paratoia (valore compatibile con il fosso colatore) un'apertura della luce a battente di soli pochi centimetri.

Valori tanto piccoli (pochi centimetri) dell'apertura dello scudo della paratoia **sono da escludere per ragioni di sicurezza idraulica**, in quanto minimi fenomeni di deposito o di ostruzione al di sotto dello scudo comporterebbero – nel caso di eventi di piena importanti e superiori alla media – un inaccettabile rischio di inefficace gestione della paratoia medesima e il conseguente rischio di allagamenti dell'area industriale di Occimiano.

10. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO E PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA E ULTERIORI DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA E REGOLARITÀ NEI CANTIERI EDILI

10.1 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

Il piano di sicurezza e di coordinamento relativo ai lavori oggetto dell'appalto ed allegato al presente progetto esecutivo, è stato predisposto dal Coordinatore in materia di sicurezza per la progettazione in conformità al D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 03 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Nel progetto esecutivo sono stati inseriti gli elaborati del piano di sicurezza e di coordinamento, che essendo preliminari alla fase di appalto, non possono considerare le effettive strumentazioni ed attrezzature, nonché il tipo di maestranze adoperate dall'Impresa per effettuare i lavori. Di conseguenza l'Impresa – avendo l'obbligo di verificare e rispettare il piano e di attenersi alle norme dell'articolo 131 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. – redige e consegna all'Amministrazione entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori:

- a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento;
- b) un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento e da sottoporre al Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione dei lavori per la verifica dell'idoneità;
- c) dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento previa consultazione dei rappresentanti per la sicurezza, così come disposto dall'articolo 102 del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81.

Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed il Piano Operativo di Sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Le Imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, possono presentare al Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Impresa, sia per garantire il rispetto alle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

10.2 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

Ai sensi dell'articolo 131 comma 2 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n.163 e s.m.i. entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna alla Stazione Appaltante ed al C.S.E.:

- un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza di cui al punto precedente.

Nel rispetto di quanto disposto dagli articoli 89 comma 1 lettera h) e 96 comma 1 lettera g) e dal punto 3.2.1 dell'Allegato XV del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 03 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" il Piano Operativo di Sicurezza verrà redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici in riferimento al singolo cantiere interessato; esso conterrà almeno i seguenti elementi:

- a) i dati identificativi dell'impresa esecutrice, che comprendono:
 - 1 il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
 - 2 la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
 - 3 i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
 - 4 il nominativo del medico competente ove previsto;
 - 5 il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
 - 6 i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
 - 7 il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa con fotocopia del libro matricola e della tessera di riconoscimento di cui all'articolo 18 comma 1 lettera u) del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81;
- b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;
- c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
- d) l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;
- e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore ai sensi del D.Lgs. 09 aprile 2008, n. 81;
- g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel P.S.C., adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;

- h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal P.S.C.;
- i) l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
- j) l) la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

Nel piano operativo di sicurezza l'Impresa deve indicare e dichiarare l'esistenza di eventuali interferenze lavorative causate dalla presenza, anche non contemporanea, di più Imprese nell'ambito del cantiere.

Inoltre deve predisporre l'aggiornamento del cronoprogramma dei lavori, contenuto nel piano di sicurezza e di coordinamento allegato al progetto esecutivo, con l'indicazione delle fasi lavorative, dei termini di esecuzione delle fasi e delle predette interferenze e con tutte le altre indicazioni richieste all' Art. 13 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, onde consentire al Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione di effettuare le attività di coordinamento.

In nessun caso le eventuali proposte integrative ed il piano operativo di sicurezza potranno giustificare modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti così come disposto dal comma 5 dell'art.100 del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81.

Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento redatto dal Coordinatore in materia di sicurezza per la progettazione ed il Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'Appaltatore formano parte integrante del contratto di appalto.

10.3 ADEMPIMENTI IN MERITO ALLA VERIFICA DELL'IDONEITÀ DEL PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA DELL'IMPRESA AFFIDATARIA

Il Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art.92 comma 1 lettera b) del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81, verificherà l'idoneità del piano operativo di sicurezza e rilascerà, entro 7 gg. lavorativi dal ricevimento dello stesso, formale accettazione o formale richiesta di integrazioni qualora il piano non sia stato ritenuto idoneo.

Il datore di lavoro dell'Impresa affidataria dovrà, entro 7 gg. dal ricevimento della nota del Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione, adeguare il P.O.S. in base alle integrazioni richieste (se accettate) e riconsegnarlo al C.S.E.

Nel caso in cui le modifiche apportate al P.O.S. dal datore di lavoro non consentano comunque al Coordinatore di rilasciare attestato di idoneità, verrà effettuata in ogni caso la consegna dei lavori per stabilire l'ultimazione contrattuale delle opere.

L'Impresa affidataria potrà iniziare esclusivamente le lavorazioni per le quali tutte le procedure in materia di sicurezza previste dal P.S.C. e dal P.O.S. siano state ritenute idonee dal C.S.E.

10.4 ADEMPIMENTI IN MERITO ALLA VERIFICA DELL'IDONEITÀ DEL PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA DELL'IMPRESA ESECUTRICE (SUBAPPALTO E SUB-CONTRATTO)

Ai sensi dell'art.101 comma 3 del D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81, l'impresa esecutrice dovrà trasmettere il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio (dimostrata con sottoscrizione del P.O.S. da parte del Datore di Lavoro e del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza dell'impresa affidataria), lo trasmetterà al Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione entro 7 gg. dal ricevimento.

Il Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione verificherà l'idoneità del Piano Operativo di Sicurezza e rilascerà formale accettazione o formale richiesta di integrazione, qualora Piano Operativo di Sicurezza non sia stato ritenuto idoneo, entro 8 gg. dal ricevimento.

L'Impresa affidataria, entro 7 gg. dal ricevimento della nota del Coordinatore in materia di sicurezza per l'esecuzione nel caso di formale richiesta di integrazione, dovrà ritrasmettere al Coordinatore il Piano Operativo di Sicurezza dell'Impresa esecutrice adeguato in base alle integrazioni richieste (se accettate).

L'Impresa esecutrice potrà iniziare i lavori esclusivamente dopo l'esito positivo delle suddette verifiche.

10.5 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Il D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81. Il Decreto, così come modificato dal D.Lgs. 03 agosto 2009 n.106, al punto 4 dell'allegato XV prevede le disposizioni in merito alla "Stima dei costi della sicurezza".

Il Coordinatore in materia di sicurezza per la progettazione ha predisposto nel presente progetto esecutivo, un calcolo esatto dei costi relativi alla sicurezza, con riferimento alle indicazioni di cui al punto 4.1.1 dell'Allegato XV.

Tali oneri ammontano a **Euro 14.000,00** e rappresentano l'importo da non assoggettare a ribasso.

11. QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

Si riporta nel seguito il quadro economico dell'opera. La definizione dell'importo dei lavori in appalto è stata determinata utilizzando le voci dei prezzi elementari desunti dall'Elenco Prezzi Opere Pubbliche della Regione Piemonte, aggiornato al 2014. Per le lavorazioni in esso non contemplate è stata effettuata un'indagine di mercato.

Tra le somme a disposizione dell'Amministrazione sono valutate le indennità provvisorie di esproprio, servitù e occupazione temporanea stimate in considerazione del tipo di coltura, risultante dalla qualità di ogni particella in base alla visura catastale.

Quadro economico dell'intervento

**"Realizzazione sistema arginale del torrente Rotaldo, previsto da P.A.I
nel comune di Occimiano" I lotto**

1 Lavori a base d'asta soggetti a ribasso

Importo lavori a base d'asta soggetti a ribasso	Euro	476.000,00
--	-------------	-------------------

2 Importo degli oneri non soggetti a ribasso d'asta:

Costi speciali per la sicurezza (punto 4 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008)	Euro	14.000,00
---	------	-----------

Importo oneri non soggetti a ribasso	Euro	14.000,00
---	-------------	------------------

Importo totale dei lavori a base d'asta	Euro	490.000,00
--	-------------	-------------------

3 Somme a disposizione dell'amministrazione

Spese Tecniche	Euro	43.198,76
----------------	------	-----------

Inarcassa 4 %	Euro	1.727,95
---------------	------	----------

Espropri, servitù e occupazioni temporanee	Euro	42.000,00
--	------	-----------

Spese per attività relativi ad indagini ambientali e adeguamenti urbanistici	Euro	4.000,00
--	------	----------

Lavori in economia e imprevisti	Euro	509,41
---------------------------------	------	--------

Importo totale delle somme a disposizione dell'Amministrazione (IVA esclusa)	Euro	91.436,12
---	-------------	------------------

Importo complessivo dell'intervento (IVA esclusa)	Euro	581.436,12
--	-------------	-------------------

4 I.V.A.

IVA 22% sui lavori	Euro	107.800,00
--------------------	------	------------

IVA 22% sulle spese tecniche	Euro	10.763,88
------------------------------	------	-----------

Importo complessivo IVA	Euro	118.563,88
--------------------------------	-------------	-------------------

Importo complessivo dell'intervento (IVA compresa)	Euro	700.000,00
---	-------------	-------------------

Il Progettista




ALLEGATO A

Documentazione fotografica



Foto A



Foto B



Foto C



Foto D



Foto E



Foto F



Foto G