

AREA DI LAMINAZIONE DEL TORRENTE SEVESO

Comune di Lentate sul Seveso (MB)

PROGETTO PRELIMINARE - MI-E-795

AGOSTO 2015



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ING. LUIGI MILLE

PROGETTAZIONE:

PROFESSIONISTI INCARICATI:

Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI

Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI

Dott. Ing. STEFANO CROCI

Dott. Ing. FILIPPO MALINGEGNO

Dott. Ing. CRISTINA PASSONI

Dott. Ing. MASSIMO COCCATO

Dott. Ing. ELISABETTA CUDINI

Dott. Geol. MARIO SPADA

Dott. Geol. GIAN MARCO ORLANDI

Dott. Geol. SUSANNA BIANCHI

Dott. Ing. ALESSANDRO BARBON

ETATEC

STUDIO PAOLETTI

S.R.L.



Sistema Certificato
UNI EN ISO 9001
SC 06-647/EA 34



SOCIETA' DI INGEGNERIA

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax +39 02 26681553

etatec@etatec.it - etatec@pec.etatec.it - www.etatec.it

STUDIO PAOLETTI

INGEGNERI ASSOCIATI

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax: +39 02 26681553

Studiopaoletti@etatec.it - Studiopaoletti@pec.etatec.it



BETA Studio S.R.L.

Ponte San Nicolo' (PD) 35020 - Via Guido Rossa 29/a

Tel +39.049.8961120 - Fax +39 049.8961090 - info@betastudio.it



Studio Associato di Geologia Spada

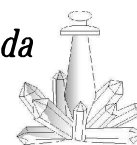
Via Donizetti 17 24020 Ranica (BG)

tel: +39 035 516090 - +39 035 513738

Vicolo Manzoni 3 27038 Robbio (PV)



Swiss
Certified
ISO 9001



CONSULENZE SPECIALISTICHE:

ASPETTI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI:

Arch. ANDREAS KIPAR

Dott. Agr. GIOVANNI SALA

Arch. LUISA BELLINI

QUALITA' DELLE ACQUE:

Prof. Dott. VALERIA MEZZANOTTE

LAND Milano Srl



UNI EN ISO 9001
certificato 019.15137



Via Varese 16 20121 Milano

tel: +39 02 806911.1 - fax: +39 02 806911.30

www.landmilano.com

GRUPPO LAND Milano Roma Cagliari Duisburg

Landscape
Architecture
Nature
Development

Piazzale Aquileia 6 20144 Milano | tel: +39 02 4814701

TITOLO

STIMA DEI COSTI DI MANUTENZIONE

Revisioni

1

2

Numero
elaborato

TIPOLOGIA

PP

COMMESSA





250-24

DOCUMENTO

AT





NUMERO

A.6.3

| | | | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------|---|--------------------------------------|
| A.T.P.: | | | | | Consulenti: | |
|  |  |  | <i>Studio Associato Geologia Spada</i> | <i>Dott. Ing. A. Barbon</i> |  | <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i> |

INDICE

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | PREMESSA..... | 2 |
| 2. | STIMA DEI COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE | 3 |
| 3. | INTERVENTI DI MANUTENZIONE | 4 |
| 3.1 | PULIZIA DELLE AREE DI LAMINAZIONE | 4 |
| 3.2 | PULIZIA E MANUTENZIONE ORDINARIA DELLE OPERE CIVILI..... | 5 |
| 3.3 | INTERVENTI GENERICI | 5 |
| 3.4 | INTERVENTI SUGLI ALBERI | 6 |
| 3.5 | INTERVENTI SUGLI ARBUSTI | 7 |
| 3.6 | INTERVENTI SUI PRATI..... | 8 |
| 3.7 | CRONOPROGRAMMA MANUTENZIONE OPERE A VERDE | 8 |

| A.T.P.: | | | | | Consulenti: | |
|---|---|---|--|---------------------------------|---|--------------------------------------|
|  |  |  | <i>Studio Associato Geologia Spada</i> | <i>Dott. Ing. A. Barbon</i> |  | <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i> |

1. PREMESSA

La gestione e la manutenzione dell'invaso di laminazione previsto è fondamentale per garantire nel tempo la funzionalità idraulica dell'opera e la conservazione dei suoi valori ambientali e paesaggistici.

Il presente elaborato riporta le stime degli oneri economici per la gestione e la manutenzione dell'invaso di laminazione, relativamente alle opere descritte nella relazione generale (atto n. A.1).

| | | | | | |
|---|---|---|--|-----------------------------|--|
| A.T.P.: | | | | Consulenti: | |
|  |  |  | <i>Studio Associato Geologia Spada</i> | <i>Dott. Ing. A. Barbon</i> |  <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i> |





2. STIMA DEI COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE

La gestione e la manutenzione dell'invaso di laminazione previsto è senza dubbio fondamentale per garantire nel tempo la funzionalità dell'opera.

Per la valutazione degli oneri relativi alla gestione e manutenzione, sono state considerate le seguenti voci:

1. pulizia invaso: considerando un importo di 100 €/m³ per rimozione e smaltimento rifiuti speciali non pericolosi e considerando un volume annuo medio di circa 2'000 - 2'500 m³ si ha che l'onere può essere assunto pari a circa 250'000 €/anno;
2. manutenzione vegetazione: per mantenere in ottimo stato la vegetazione presente all'interno dell'invaso e lungo le sue fasce perimetrali occorre eseguire le seguenti operazioni: sfalcio del cotico erboso, controlli ed eventuali ripristini o sostituzioni dei pali tutori, degli shelter e dei biodischi, cure localizzate agli alberi ed arbusti, potatura di formazione, ecc.. L'importo per l'esecuzione di tali lavorazioni è stimato in 100'000 €/anno;
3. personale: considerando un monte ore di 2'000 ore/anno per funzioni di supervisione, controllo, riparazioni, pulizie, ecc. si stimano circa 60'000 €/anno;
4. manutenzione ordinaria delle opere civili ed elettromeccaniche: 50.000 €/anno;
5. energia elettrica: considerando di dover sollevare mediante la stazione di pompaggio circa 3,5 Mm³/anno, per una prevalenza media totale di circa 10 m, si ha che l'onere energetico è stimabile in circa 15'000 €/anno. In tale importo sono compresi anche i costi energetici derivanti dalle altre utenze, quali ufficio, sala riunioni, illuminazione, ecc. Al suddetto importo occorre aggiungere i costi fissi dell'utenza elettrica, stimabile in circa 15'000 €/anno

Da quanto sopra riportato deriva che il costo di gestione e manutenzione dell'invaso di laminazione può essere assunto pari a circa **500'000 €/anno**.

| | | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------|--|
| A.T.P.: | | | | Consulenti: | |
|  |  |  | <i>Studio Associato Geologia Spada</i> | <i>Dott. Ing. A. Barbon</i> |  <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i> |

3. INTERVENTI DI MANUTENZIONE





3.1 PULIZIA DELLE AREE DI LAMINAZIONE

In merito al mantenimento del decoro e pulizia della vasca di laminazione, si dovrà provvedere a seguito di ciascun evento ad eseguire interventi di pulizia dei materiali estranei (plastiche, carte, cartoni, barattoli ecc.) eventualmente lasciati dalle acque sul fondo e sulle sponde, oltre che lungo i canali di alimentazione e scarico. Inoltre, nei riguardi dei sedimenti, fanghi e materiale in genere che si può depositare all'interno delle vasche durante gli eventi, le operazioni di pulizia sono categoricamente richieste subito dopo il termine di ogni evento di invaso-svaso di ciascun settore di invaso interessato dall'evento, mediante appositi mezzi d'opera e usufruendo anche della fluidificazione idraulica dei sedimenti mediante l'acquedotto irriguo appositamente progettato lungo gli argini di tutte e tre i settori di invaso.

In ogni caso, a seguito di allagamenti singoli o ripetuti delle vasche che lascino sul fondo un sedimento di spessore uguale o maggiore ai 5 cm, si dovrà effettuare un intervento di rottura del fondo mediante appositi dispositivi meccanici, descritti nelle schede relative ai settori delle vasche (aerazione, ripuntatura e rippatura), adatti a rompere la crosta superficiale formatasi a seguito della asciugatura del sedimento, in modo da favorire la ripresa vegetativa del cotico erboso.

Quando, mediante le verifiche topografiche, si verificherà che il fondo erboso delle vasche dovesse essersi rialzato di uno spessore di 30 cm (o, comunque, al massimo ogni anno), si dovrà procedere ad uno sbancamento del fondo del settore corrispondente, per riportare la vasca alle quote di progetto e, successivamente, ad una nuova semina del prato. La rimozione dei sedimenti potrà essere necessaria omogeneamente su tutto il fondo o anche su parti di esso, in funzione dell'effettiva modalità di sedimentazione e/o concentrazione del materiale anche a seguito delle pulizie periodiche con fluidificazione di cui sopra.

Prima della rimozione del materiale dovrà essere eseguita la caratterizzazione chimico-fisica dei sedimenti per la verifica delle corrette modalità (e conseguenti costi) di smaltimento. Nel presente piano di manutenzione si sono valutati i costi derivanti dagli oneri di smaltimento in discarica di tutto il materiale rimosso.

| | | | | | |
|---|---|---|--|-----------------------------|--|
| A.T.P.: | | | | Consulenti: | |
|  |  |  | <i>Studio Associato Geologia Spada</i> | <i>Dott. Ing. A. Barbon</i> |  <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i> |

3.2 PULIZIA E MANUTENZIONE ORDINARIA DELLE OPERE CIVILI

Per quanto riguarda le opere civili, si considera che eventuali interventi sulle opere strutturali in c.a. rientrino nelle manutenzioni straordinarie, pertanto escluse dalle presenti valutazioni. Negli importi di manutenzione ordinaria considerati sono, invece, ricompresi i controlli dello stato di conservazione e della funzionalità delle opere stesse, contestualmente alle visite previste per le altre opere, anche in relazione al contesto in cui esse sono inserite.

Sono anche ricomprese nella manutenzione ordinaria le seguenti attività:

- pulizia delle opere in calcestruzzo con rimozione di incrostazioni di fango, depositi e vegetazione;
- i controlli dei giunti strutturali e delle eventuali armature affioranti, ecc.;
- il controllo delle opere in ferro;
- il controllo periodico della pulizia ed efficienza dei manufatti idraulici anche ai fini delle garanzie di sicurezza idraulica;
- la pulizia delle superfici delle strutture in c.a. dagli eventuali graffiti, valutata in termini di 150 m² complessivi all'anno;
- la riparazione delle strutture in legno costituenti la mascheratura della torretta e della cabina elettrica, valutata in termini di sostituzione di 300 m/anno di listelli ammalorati o danneggiati;
- la sistemazione dei parapetti e delle staccionate, con sostituzione di 300 m/anno di elementi.

3.3 INTERVENTI GENERICI

Pulizia delle aree

Tutte le aree interessate dalla manutenzione andranno mantenute pulite e sgombre da materiale inerte e immondizia. Pertanto durante gli interventi di manutenzione del verde o di sfalcio dei prati andranno rimossi contestualmente ai residui di lavorazione anche i materiali estranei che dovranno essere caricati e consegnati alle pubbliche discariche.

Sostituzioni piante morte o deperite

Le piante morte o deperite, per cause naturali o di terzi, entro i primi tre anni dall'impianto, dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine. La sostituzione dovrà

| | | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------|--|
| A.T.P.: | | | | Consulenti: | |
|  |  |  | <i>Studio Associato Geologia Spada</i> | <i>Dott. Ing. A. Barbon</i> |  <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i> |

essere fatta immediatamente nella prima stagione favorevole successiva all'accertamento del mancato attecchimento. L'eventuale sostituzione dovrà essere ripetuta per tutti gli anni in cui è prevista la manutenzione.

Ripristini prati

I prati che presentano una crescita irregolare o difettosa, per cause naturali o di terzi, a giudizio della Direzione Lavori, dovranno essere riseminati.

Mantenimento conche

Le conche per la raccolta acqua al piede delle piante, oltre che scerbate e dissodate mediante sarchielli o zappette, in modo che il terreno si presenti in ogni stagione rimescolato e sminuzzato, almeno 2 volte l'anno, devono essere sempre mantenute nella forma originaria così da esprimere la finalità di contenimento dell'acqua per la quale sono realizzate.

Il rinnovo delle buche di convoglio deve essere praticato a tutte le piante fino al 3° anno dal collocamento a dimora. Al piede del cespuglio degli arbusti e delle siepi deve esistere il terreno sarchiato, mosso e privo d'erbe infestanti, per tale operazione colturale sono previsti almeno 3 interventi annui.

3.4 INTERVENTI SUGLI ALBERI

Potatura

In generale gli alberi dovranno essere potati ogni anno con potature di formazione, ma eventuali rami secchi e spezzati andranno rimossi immediatamente.





Le potature delle alberature saranno mirate alla formazione bilanciata e proporzionata della pianta.

Le potature dovranno riguardare un eventuale contenimento dello sviluppo, e devono essere attuate solo agli apici recidendo i rami più vigorosi. Debbono essere poi tagliati i rami dominati e mal formati che si trovano generalmente all'interno delle chiome.

Una pianta con molte gemme avrà sempre accrescimenti limitati, mentre piante con poche gemme producono polloni a veloce crescita verticale.

Irrigazione di soccorso

Durante i primi tre anni di manutenzione sono da prevedersi almeno n° 8 interventi all'anno

| | | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------|--|
| A.T.P.: | | | | Consulenti: | |
|  |  |  | <i>Studio Associato Geologia Spada</i> | <i>Dott. Ing. A. Barbon</i> |  <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i> |

di irrigazione di soccorso minimi, gli interventi andranno eseguiti nel periodo estivo ogni 15 giorni. Nel caso di precipitazione meteorologiche gli interventi di irrigazione andranno sospesi.

Con l'irrigazione di soccorso dovranno essere garantiti almeno 70/80 litri per pianta.

Manutenzione ancoraggi e consolidamenti

Andranno controllate regolarmente le legature delle piante tutorate onde evitare danni al fusto, comunque almeno una volta l'anno andranno rimosse tutte le legature e posizionate in un punto diverso dal precedente.

Al termine dei tre anni di manutenzione, su parere della D.LL., andranno rimossi tutti i sistemi di ancoraggio.

Concimazione

Durante i tre anni di manutenzione si prevede di effettuare 1 intervento/anno di concimazione distribuendo nel periodo fine inverno/inizio primavera 150gr/pianta di concime organico.

3.5 INTERVENTI SUGLI ARBUSTI

Potatura

Ogni anno dovrà essere effettuato un intervento di potature di formazione delle piante arbustive con il duplice scopo di contenere lo sviluppo di soggetti squilibrati o eccessivamente vigorosi per l'ambiente in cui sono inseriti e di stimolare l'emissione di nuova vegetazione in modo da mantenere relativamente 'giovane' una pianta.

Irrigazione di soccorso

Durante i primi tre anni di manutenzione sono da prevedersi almeno n° 8 interventi all'anno di irrigazione di soccorso minimi, gli interventi andranno eseguiti nel periodo estivo ogni 15 giorni. Nel caso di precipitazione meteorologiche gli interventi di irrigazione andranno sospesi.

Con l'irrigazione di soccorso dovranno essere garantiti almeno 20 litri per pianta.

Concimazione

Durante i tre anni di manutenzione si prevede di effettuare 1 intervento/anno di concimazione distribuendo nel periodo fine inverno inizio primavera 100gr/pianta di concime organico.

| | | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------|--|
| A.T.P.: | | | | Consulenti: | |
|  |  |  | <i>Studio Associato Geologia Spada</i> | <i>Dott. Ing. A. Barbon</i> |  <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i> |

3.6 INTERVENTI SUI PRATI

Prati vasche

Tutte le superfici inerbite dovranno essere rasate 3 volte all'anno. L'altezza di taglio dovrà essere mantenuta intorno agli 8-10 cm.

Gli interventi di sfalcio dovranno essere eseguiti in condizioni di tempo non piovoso, su terreno sufficientemente asciutto. Il materiale di risulta ricavato dovrà essere trinciato e lasciato sul posto per favorire la presenza di sostanze organiche.

Prati stabili

Tutte le superfici inerbite dovranno essere rasate 3 volte all'anno. L'altezza di taglio dovrà essere mantenuta intorno agli 8-10 cm.

Gli interventi di sfalcio dovranno essere eseguiti in condizioni di tempo non piovoso, su terreno sufficientemente asciutto. Il materiale di risulta ricavato dovrà essere trinciato e lasciato sul posto per favorire la presenza di sostanze organiche.

Prati nei rimboschimenti

Tutte le superfici inerbite dovranno essere rasate 3 volte all'anno. L'altezza di taglio dovrà essere mantenuta intorno agli 8-10 cm.





Gli interventi di sfalcio dovranno essere eseguiti in condizioni di tempo non piovoso, su terreno sufficientemente asciutto. Il materiale di risulta ricavato dovrà essere trinciato e lasciato sul posto per favorire la presenza di sostanze organiche. Le operazioni di tosatura dovranno essere completate mediante decespugliatore intorno ai soggetti arborei ed arbustivi, attorno ai manufatti, e dove risulta impossibile accedere con mezzi dotati di ruote; durante la lavorazione dovrà essere usata ogni precauzione per non danneggiare i fusti dei soggetti arborei ed arbustivi.

3.7 CRONOPROGRAMMA MANUTENZIONE OPERE A VERDE

Il presente piano di manutenzione è da applicare per i sette anni successivi alla realizzazione di quanto progettato.

Tale durata è sufficiente a permettere il corretto attecchimento di tutti gli impianti vegetali.

Durante tutti gli anni la manutenzione seguirà un specifico calendario delle attività di seguito riportato.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------|---|--------------------------------------|--|--|--|
| A.T.P.: | | | | | Consulenti: | | | | |
|  |  |  | <i>Studio Associato Geologia Spada</i> | <i>Dott. Ing. A. Barbon</i> |  | <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i> | | | |

| CRONOPROGRAMMA OPERE MANUTENZIONE ANNUALE | | gennaio | febbraio | marzo | aprile | maggio | giugno | luglio | agosto | settembre | ottobre | novembre | dicembre |
|--|-----------------------------|---------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 1 ALBERI | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Potature | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Concimazioni | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | Irrigazione | | | | | | | | | | | | |
| 2 ARBUSTI | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Potature | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 | Concimazioni | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | Irrigazione | | | | | | | | | | | | |
| 3 PRATI | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Taglio | | | | | | | | | | | | |
| 4 PRATI FONDO VASCHE | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Interventi post allagamento | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | ripristino prato | | | | | | | | | | | | |

Milano, agosto 2015

I PROFESSIONISTI INCARICATI:

ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l.

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

STUDIO PAOLETTI INGEGNERI ASSOCIATI

Prof. Ing. Alessandro Paoletti

BETA STUDIO s.r.l.

Dott. Ing. Massimo Coccato

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA SPADA

Dott. Geol. Mario Spada

Dott. Ing. Alessandro Barbon