



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "FERRARA 5"

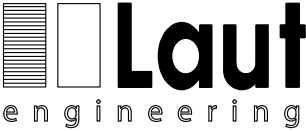


 Comune FERRARA (FE)	Committente JUWI DEVELOPMENT 25 S.R.L. Via Giovanni Battista Pirelli, 30 Milano (MI) - 20124
--	--

PROGETTO DEFINITIVO

Tavola 23R	Scala - Data Dicembre 2025	Titolo PIANO PROGRAMMATICO DI MANUTENZIONE DELLE VASCHE DI LAMINAZIONE
----------------------	--	--

Progetto



Laut
engineering

LAUT engineering s.r.l.
sede legale ed operativa:
Via San Crispino, 106
35129 PADOVA
tel. 049/2612374
e-mail: laut@lautengineering.it

Ing. ALBERTO VOLTOLINA



Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00	12/25	REDAZIONE PROGETTO DEFINITIVO	D.M.	L.M.	A.V.
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					

codice	681.PD	file	681PD23R00.pdf
--------	--------	------	----------------

QUESTO DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO IN TUTTO O IN PARTE SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA IL QUALE SI RISERVA L'ASSOLUTA ED ESCLUSIVA PROPRIETA' (legge n° 633 del 22/04/41 - art. 2575 e segg. C.C.)

Indice

1	Manuale d'Uso.....	2
2	Manuale di Manutenzione.....	7
3	Sottoprogramma delle Prestazioni	11
4	Sottoprogramma dei Controlli	14
5	Sottoprogramma degli Interventi	15

1 Manuale d'Uso

Comune di: **Ferrara**

Provincia di: **FERRARA**

Oggetto: Impianto agrivoltaico con moduli a terra denominato "Ferrara 5" connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale. Potenza nominale DC di 118.072,76 kWp

Il presente piano di manutenzione è finalizzato alla gestione e programmazione relativo alle vasche di laminazione riferite all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, attraverso la captazione di quella solare con l'utilizzo della tecnologia agrivoltaica, riferita ai volumi di invaso necessari per garantire l'invarianza idraulica delle zone interessate dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in Comune di Ferrara, provincia di Ferrara, denominato "Ferrara 5".

L'area oggetto di intervento per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico è ubicato a circa 8 Km a Sud-Est del centro abitato del Comune di Ferrara. Si riporta a seguire la dislocazione delle vasche di laminazione:



Figura 1 Dislocazione bacini di accumulo previsti

CORPI D'OPERA:

- ° 01 vasca di laminazione

*Manuale d'Uso***Corpo d'Opera: 01****vasca di laminazione**

Nel rispetto degli obiettivi dell'invarianza idraulica, redatta ai sensi della D.G.R. 1860/2006, che impone a chi effettua trasformazioni di uso del suolo l'onere di realizzare azioni compensative al fine di mantenere inalterata la capacità di un bacino di regolare le piene, si è considerata l'intera superficie interessata dall'impianto Agrivoltaico.

i volumi dell'invaso minimi atti a garantire su ogni area l'invarianza idraulica, risultano pari a:

- Area A volume minimo da invasare 4.515 mc
- Area B volume minimo da invasare 5.155,5 mc
- Area C volume minimo da invasare 29.193,5 mc
- Area D volume minimo da invasare 10.230,5 mc
- Area E volume minimo da invasare 3.538,5 mc

Ogni area perimetrata dell'impianto sarà gestita con una o più vasche di laminazione con profondità media di 20 cm e scoli di drenaggio la cui somma dei volumi di invaso sarà sempre maggiore o uguale all'invaso minimo da garantire per l'area individuata.

Ogni vasca di laminazione prevede lo svuotamento tramite scarico con pozzetto di laminazione verso gli scoli esistenti. Si prevede una portata massima di scarico di 6 l/s per ettaro..

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 01.01 Sistemi o reti di drenaggio

Manuale d'Uso

Unità Tecnologica: 01.01**Sistemi o reti di drenaggio**

Per sistema o reti di drenaggio s'intende quel complesso di opere realizzate al fine di raccogliere, convogliare e smaltire le acque meteoriche nonchè di drenare e di allontanare l'eccesso di acqua da un terreno per consentirne o migliorarne l'utilizzazione.

In particolare si parla di bonifica idraulica se il problema interessa un territorio di dimensioni estese. Nella realtà per bonifica idraulica di un territorio con falda freatica affiorante (paludoso) o troppo vicina al piano di campagna (infrigidito) si intendono "tutte le attività connesse alla realizzazione delle opere destinate ad assicurare in ogni tempo lo scolo delle acque in eccesso, al fine di provvedere al risanamento del territorio e a creare le condizioni più adatte alla sua utilizzazione per le molteplici attività umane".

Si parla di drenaggio agricolo quando si realizzano interventi locali di drenaggio (effettuato su terreni adatti alla coltivazione o su terreni sui quali si prevede la realizzazione di insediamenti abitativi o produttivi o di semplici infrastrutture quali strade, ferrovie, etc.) e quando si realizzano un insieme di canali e di reti scolanti che, associato alla rete naturale esistente, permetta l'evacuazione dell'acqua in eccesso.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Vasca di laminazione

Elemento Manutenibile: 01.01.01**Vasca di laminazione**

Unità Tecnologica: 01.01

Sistemi o reti di drenaggio

La riduzione della portata che transita in un canale può essere ottenuta utilizzando un serbatoio nel quale viene immagazzinata parte del volume delle acque da smaltire. Con questo sistema si ottiene una riduzione del picco di portata che viene definito "effetto di laminazione"; tale effetto viene misurato attraverso il coefficiente di laminazione che è il rapporto tra il picco di portata che transita a valle del serbatoio e quello della portata a monte.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I serbatoi possono essere del tipo "in parallelo" (off-stream reservoir) o "in serie al canale" (on stream-reservoir). I serbatoi in parallelo sono di solito realizzati in bacini a debole pendenza e dove sono disponibili aree invasabili di dimensioni rilevanti. Questi serbatoi si riempiono soltanto quando la portata in arrivo supera il valore massimo accettabile a valle e quindi si parla tecnicamente di "vasche di laminazione" perché il volume invasabile è ottenuto con grandi aree.

I serbatoi in serie sono realizzati nei bacini a forte pendenza e di fatto realizzano un'opera di ritenuta sul corso d'acqua mediante la quale si riesce ad ottenere un grande volume d'invaso. In questo caso la portata passa sempre attraverso il serbatoio che ha sempre comunque al suo interno un certo volume di invaso.

Rimuovere periodicamente i sedimenti che possono causare mal funzionamenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.01.01.A01 Intasamento pozzetto**

Accumulo di materiale vario che può depositarsi su fondo pozzetto e/o sul condotto di scarico

01.01.01.A02 laminazione

Difetti di funzionamento dello sfioratore all'interno del pozzetto di laminazione

01.01.01.A03 eccessiva crescita vegetativa

Crescita di eccessiva vegetazione sul fondo vasca e sui fossi di drenaggio tali da causare ostacolo al corretto deflusso. Penetrazione all'interno del pozzetto e condotto scarico di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.01.01.A04 Sedimentazione

Accumulo di depositi sul fondo della vasca e all'interno del pozzetto laminazione

01.01.01.A05 stabilità elemento

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento consistenti nella modifica delle pendenze del terreno di fondo vasca e del condotto di scarico con conseguenti possibili ristagni e malfunzionamenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**01.01.01.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta.

Verificare inoltre l'integrità e la corretta pendenza del terreno che costituisce il fondo vasca.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 3) corretto drenaggio acque meteoriche.

• Anomalie riscontrabili: 1) Intasamento pozzetto; 2) eccessiva crescita vegetativa; 3) Sedimentazione; 4) stabilità elemento; 5) laminazione.

• Ditte specializzate: manutentore idraulico civile, Generico.

2 Manuale di Manutenzione

Unità Tecnologica: 01.01

Sistemi o reti di drenaggio

Per sistema o reti di drenaggio s'intende quel complesso di opere realizzate al fine di raccogliere, convogliare e smaltire le acque meteoriche nonchè di drenare e di allontanare l'eccesso di acqua da un terreno per consentirne o migliorarne l'utilizzazione. In particolare si parla di bonifica idraulica se il problema interessa un territorio di dimensioni estese. Nella realtà per bonifica idraulica di un territorio con falda freatica affiorante (paludoso) o troppo vicina al piano di campagna (infrigidito) si intendono "tutte le attività connesse alla realizzazione delle opere destinate ad assicurare in ogni tempo lo scolo delle acque in eccesso, al fine di provvedere al risanamento del territorio e a creare le condizioni più adatte alla sua utilizzazione per le molteplici attività umane". Si parla di drenaggio agricolo quando si realizzano interventi locali di drenaggio (effettuato su terreni adatti alla coltivazione o su terreni sui quali si prevede la realizzazione di insediamenti abitativi o produttivi o di semplici infrastrutture quali strade, ferrovie, etc.) e quando si realizzano un insieme di canali e di reti scolanti che, associato alla rete naturale esistente, permetta l'evacuazione dell'acqua in eccesso.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

01.01.R02 corretto drenaggio acque meteoriche

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Smaltimento efficace delle acque meteoriche

Prestazioni:

Deve essere evitata la stagnazione di acqua nella vasca di laminazione.

Livello minimo della prestazione:

adeguata pendenza del fondo vasca.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.M. Politiche Agricole 10.3.2015; Leggi Regionali; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Vasca di laminazione

Elemento Manutenibile: 01.01.01**Vasca di laminazione****Unità Tecnologica: 01.01****Sistemi o reti di drenaggio**

La riduzione della portata che transita in un canale può essere ottenuta utilizzando un serbatoio nel quale viene immagazzinata parte del volume delle acque da smaltire. Con questo sistema si ottiene una riduzione del picco di portata che viene definito "effetto di laminazione"; tale effetto viene misurato attraverso il coefficiente di laminazione che è il rapporto tra il picco di portata che transita a valle del serbatoio e quello della portata a monte.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**01.01.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata***Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica**Classe di Esigenza: Funzionalità*

I serbatoi di laminazione ed i relativi componenti devono essere idonei per consentire il deflusso della misura di portata dell'invaso da garantire assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo del sistema.

Prestazioni:

Il controllo dei volumi di progetto deve essere garantito in condizioni corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori di portata di progetto.

Riferimenti normativi:

UNI EN 1433.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.01.01.A01 Intasamento pozzetto**

Accumulo di materiale vario che può depositarsi su fondo pozzetto e/o sul condotto di scarico

01.01.01.A02 laminazione

Difetti di funzionamento dello sfioratore all'interno del pozzetto di laminazione

01.01.01.A03 eccessiva crescita vegetativa

Crescita di eccessiva vegetazione sul fondo vasca e sui fossi di drenaggio tali da causare ostacolo al corretto deflusso. Penetrazione all'interno del pozzetto e condotto scarico di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.01.01.A04 Sedimentazione

Accumulo di depositi sul fondo della vasca e all'interno del pozzetto laminazione

01.01.01.A05 stabilità elemento

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento consistenti nella modifica delle pendenze del terreno di fondo vasca e del condotto di scarico con conseguenti possibili ristagni e malfunzionamenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**01.01.01.C01 Controllo generale***Cadenza: ogni 6 mesi**Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

Verificare che non ci siano ostruzioni dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta.

Verificare inoltre l'integrità e la corretta pendenza del terreno che costituisce il fondo vasca.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 3) corretto drenaggio acque meteoriche.

• Anomalie riscontrabili: 1) Intasamento pozzetto; 2) eccessiva crescita vegetativa; 3) Sedimentazione; 4) stabilità elemento; 5) laminazione.

• Ditte specializzate: manutentore idraulico civile, Generico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.01.I01 Asportazione depositi***Cadenza: quando occorre**Manuale di Manutenzione*

Effettuare lo svuotamento pozzetti e la successiva pulizia mediante lavaggio acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *manutentore idraulico-civile, Generico*.

01.01.01.I02 pulizia vasca e canali di drenaggio

Cadenza: quando occorre

Al fine di consentire un corretto accumulo dei volumi di invaso da garantire ed un conseguente drenaggio, eseguire controllo vegetazione mediante sfalcio dell'erba e taglio vegetazione

- Ditte specializzate: *Generico, Agronomo*.

01.01.01.I03 Ripristino livellamento fondo vasca

Cadenza: quando occorre

Effettuare il ripristino delle pendenze mediante livellamento del fondo vasca

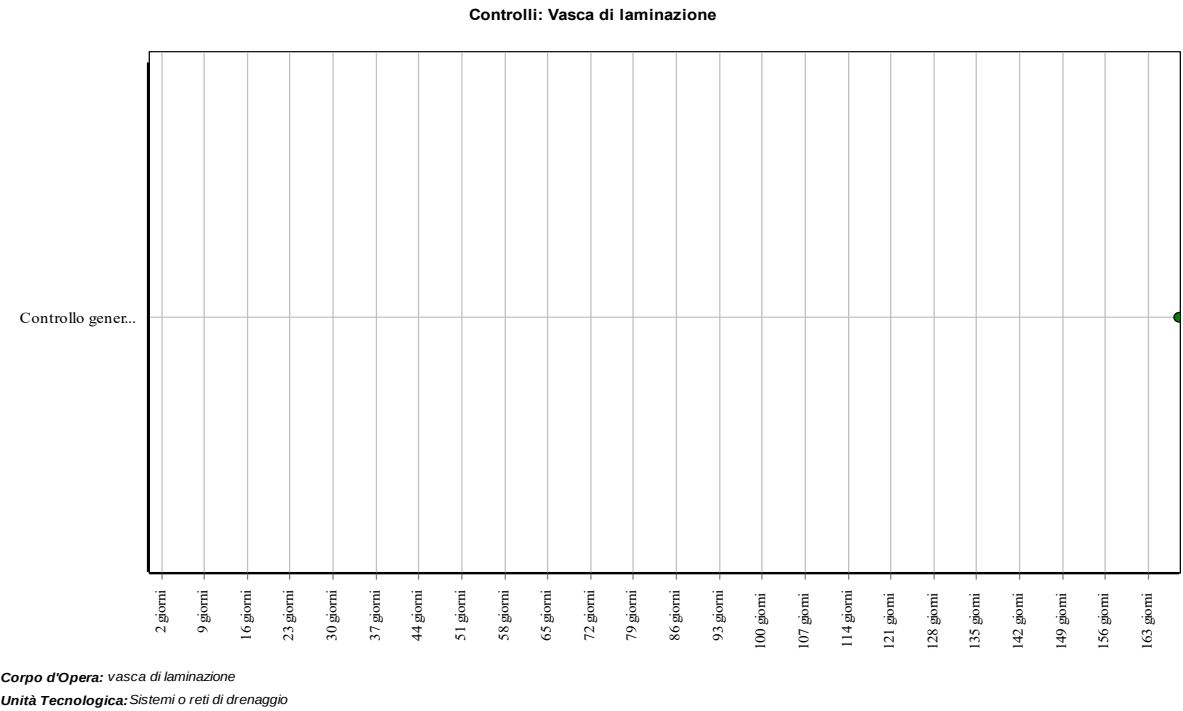
- Ditte specializzate: *manutentore idraulico-civile, Agronomo, Generico*.

01.01.01.I04 Trattamento disinfestazione

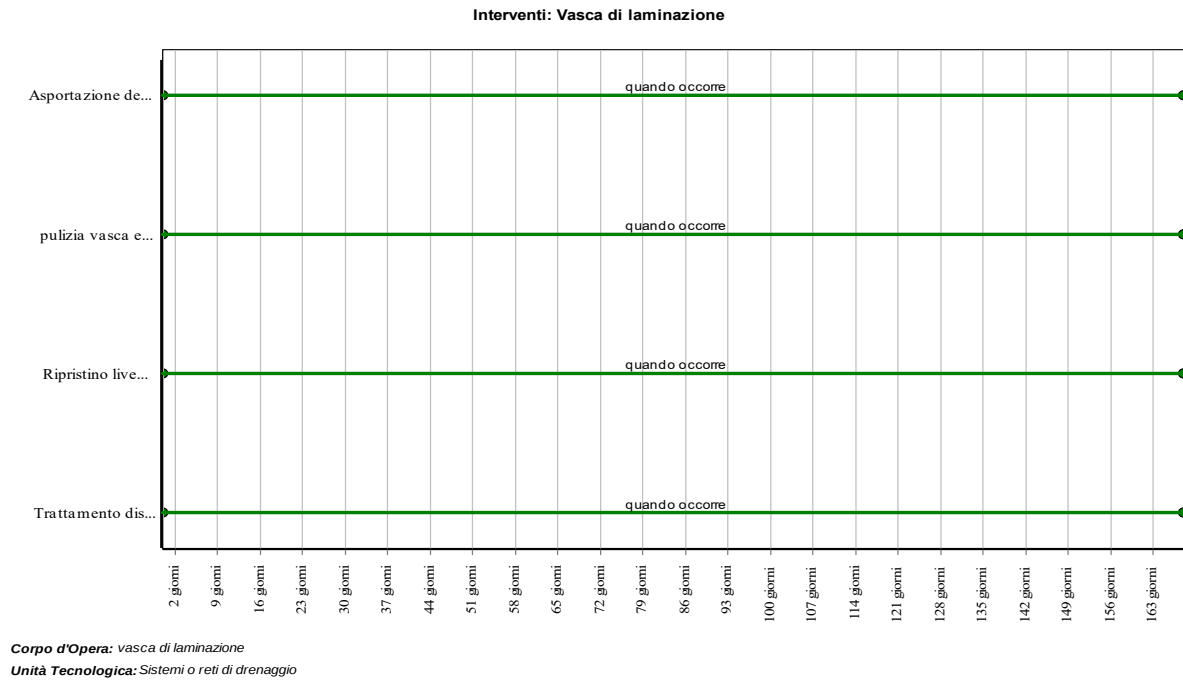
Cadenza: quando occorre

al fine di evitare la proliferazione di infestanti, la riproduzione di larve d' insetti e parassiti, in particolare della zanzara tigre, si può procedere con trattamento chimico mirato specifico

- Ditte specializzate: *Agronomo, Generico*.



Manuale di Manutenzione



Manuale di Manutenzione

3 Sottoprogramma delle Prestazioni

Classe Requisiti:

Funzionalità tecnologica

01 - vasca di laminazione

01.01 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Vasca di laminazione		
01.01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata <i>I serbatoi di laminazione ed i relativi componenti devono essere idonei per consentire il deflusso della misura di portata dell'invaso da garantire assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo del sistema.</i> • Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i valori di portata di progetto. • Riferimenti normativi: UNI EN 1433.		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> <i>Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità e la corretta pendenza del terreno che costituisce il fondo vasca.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Sottoprogramma delle Prestazioni

Classe Requisiti:

Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

01 - vasca di laminazione

01.01 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Sistemi o reti di drenaggio		
01.01.R02	Requisito: corretto drenaggio acque meteoriche <i>Smaltimento efficace delle acque meteoriche</i> • Livello minimo della prestazione: <i>adeguata pendenza del fondo vasca.</i> • Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.M. Politiche Agricole 10.3.2015; Leggi Regionali; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.</i>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> <i>Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità e la corretta pendenza del terreno che costituisce il fondo vasca.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Sottoprogramma delle Prestazioni

Classe Requisiti:

Utilizzo razionale delle risorse

01 - vasca di laminazione

01.01 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Sistemi o reti di drenaggio		
01.01.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i> • Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.</i>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> <i>Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità e la corretta pendenza del terreno che costituisce il fondo vasca.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

 Sottoprogramma delle Prestazioni

4 Sottoprogramma dei Controlli

01 - vasca di laminazione

01.01 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Vasca di laminazione		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> <i>Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità e la corretta pendenza del terreno che costituisce il fondo vasca.</i> • Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 3) corretto drenaggio acque meteoriche. • Anomalie riscontrabili: 1) Intasamento pozzetto; 2) eccessiva crescita vegetativa; 3) Sedimentazione; 4) stabilità elemento; 5) laminazione. • Ditte specializzate: <i>manutentore idraulico civile, Generico.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

5 Sottoprogramma degli Interventi

01 - vasca di laminazione

01.01 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Vasca di laminazione	
01.01.01.I01	Intervento: Asportazione depositi <i>Effettuare lo svuotamento pozzetti e la successiva pulizia mediante lavaggio acqua a pressione.</i> • Ditte specializzate: <i>manutentore idraulico-civile, Generico.</i>	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: pulizia vasca e canali di drenaggio <i>Al fine di consentire un corretto accumulo dei volumi di invaso da garantire ed un conseguente drenaggio, eseguire controllo vegetazione mediante sfalcio dell'erba e taglio vegetazione</i> • Ditte specializzate: <i>Generico, Agronomo.</i>	quando occorre
01.01.01.I03	Intervento: Ripristino livellamento fondo vasca <i>Effettuare il ripristino delle pendenze mediante livellamento del fondo vasca</i> • Ditte specializzate: <i>manutentore idraulico-civile, Agronomo, Generico.</i>	quando occorre
01.01.01.I04	Intervento: Trattamento disinfestazione <i>al fine di evitare la proliferazione di infestanti, la riproduzione di larve d'insetti e parassiti, in particolare della zanzara tigre, si può procedere con trattamento chimico mirato specifico</i> • Ditte specializzate: <i>Agronomo, Generico.</i>	quando occorre

Sottoprogramma degli Interventi