

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
COMUNE DI NAGO-TORBOLE

**REALIZZAZIONE NUOVE STRUTTURE PORTUALI
IN LOC. CONCA D'ORO IN SOSTITUZIONE
DELLE ATTUALI OPERE DANNEGGIATE
DA EVENTI CALAMITOSI**

U.F.1 – PONTILE FRANGIONDA A LAGO

PIANO DI MANUTENZIONE

COMMITTENTE:



COMUNE DI NAGO-TORBOLE

PROGETTAZIONE:



ING. DAVIDE LORENZI

FONTANA & LOTTI - STUDIO INGEGNERI ASSOCIATI
VIA D. CHIESA 8 - 38066 RIVA DEL GARDA - WWW.FLL.TN.IT



MAGGIO 2023

INDICE

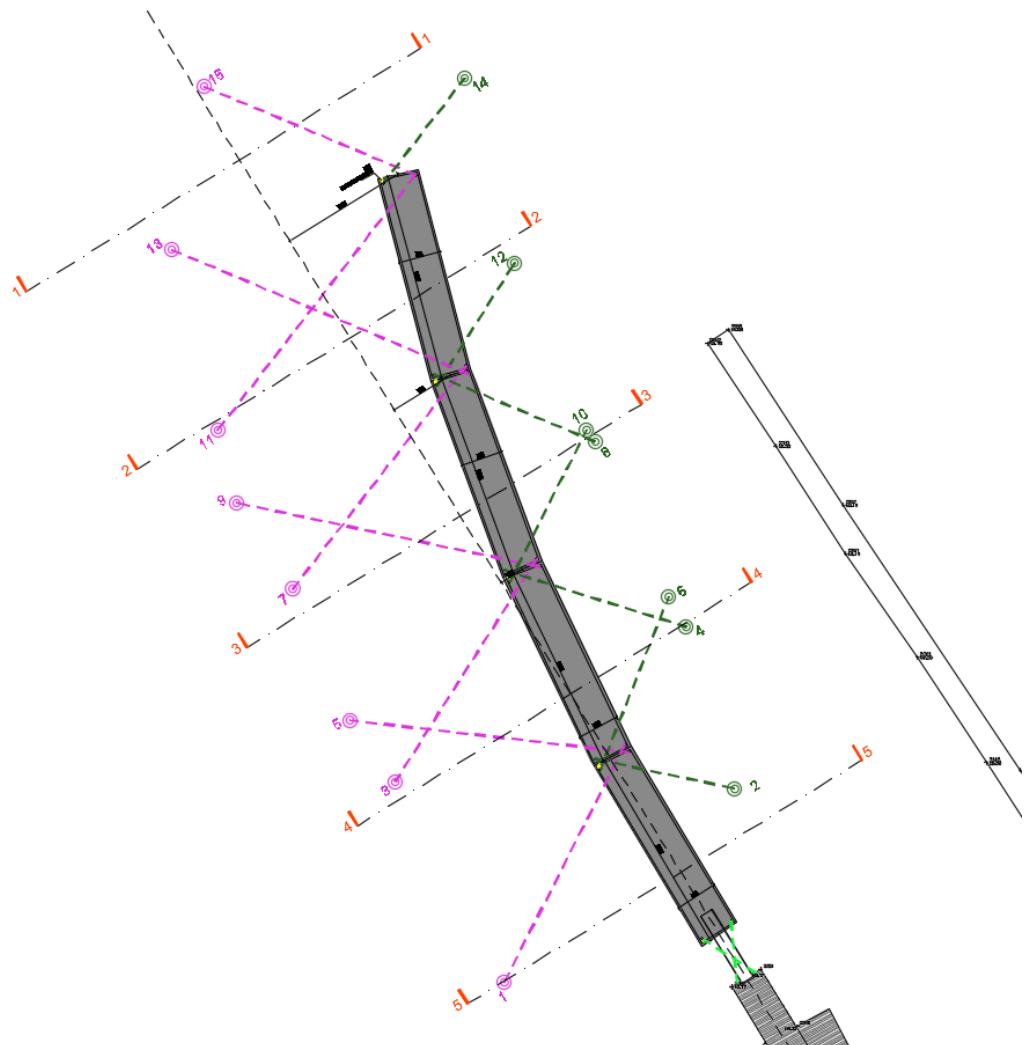
■ MANUALE D'USO	pag. 02
■ MANUALE DI MANUTENZIONE.....	pag. 04
■ PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	pag. 09
■ COSTI E NOTE FINALI.....	pag. 11

■ NORMATIVA DI RIFERIMENTO :

Il presente piano è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. n.207 del 5 ottobre 2007.

■ MANUALE D'USO

- **Collocazione nell'intervento delle parti menzionate:** Le parti a cui si riferisce il presente manuale costituiscono l'infrastruttura frangionda, posta a protezione del porto in località Conca d'Oro nel Comune di Nago-Torbole
- **Rappresentazione Grafica:**



Per ulteriori specifiche relative alla parte grafica si rimanda alle tavole del progetto esecutivo che faranno parte integrante del presente piano di manutenzione.

- Descrizione :

La barriera frangionda è caratterizzata da 4 moduli galleggianti in C.A., ciascuno con dimensioni di 20,00 x 4,00 mt. uniti attraverso connessioni in acciaio atte a garantirne la tenuta strutturale. La barriera è ormeggiata al fondale attraverso delle cime con che prevedono un primo tratto in catenaria ed un secondo tratto in corda interrotto da un elemento elastomerico al fine di tenere in tensione la fune ed ammortizzare il contraccolpo del moto ondoso. All'interno degli elementi modulari sono previsti dei cavidotti dove sono stati collocati gli impianti per l'illuminazione del pontile.

- **Modalità d'uso:** NON SI TRATTA DI IMPIANTO "TECNOLOGICO", ossia l'infrastruttura ha un comportamento passivo che non richiede l'intervento dell'uomo. I frangionde galleggianti offrono riparo dal moto ondoso, consentono l'accesso agli utenti e l'ormeggio delle imbarcazioni mediante gli appositi accessori. Sono inoltre sede degli impianti e dei relativi erogatori.

E' consentito l'ormeggio e l'attracco temporaneo durante gli eventi sportivi e/o in caso di emergenza di imbarcazioni con peso massimo complessivo di 2,5 ton.

Le imbarcazioni andranno SEMPRE ancorate con prua al vento (rivolta verso lago).

■ MANUALE DI MANUTENZIONE

- **Collocazione nell'intervento delle parti menzionate:** Si rimanda a quanto già esposto per il manuale d'uso ed al progetto esecutivo che è parte integrante del presente manuale.
- **Rappresentazione Grafica:** Si rimanda a quanto già esposto per il manuale d'uso ed al progetto esecutivo che è parte integrante del presente manuale.
- **Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo ed anomalie riscontrabili :**

MODULO FRANGIONDE

<i>Anomalie osservabili</i>	Fessurazione dell'involucro in calcestruzzo armato. Eccessiva crescita della vegetazione sulle pareti laterali dei frangionde.
<i>Controlli da eseguire</i>	Controllo dello stato della superficie esterna dei frangionde per individuare eventuali fessure. Controllo della presenza dei coperchi dei pozzetti: verificare che siano fissati correttamente con le apposite viti. Controllo della crescita della vegetazione sulle pareti laterali dei frangionde.
<i>Frequenza</i>	Ogni 6 mesi e comunque dopo ogni evento meteo marino di forte intensità.
<i>Controllato da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utilizzatori <input type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Rimozione della vegetazione dalle pareti laterali dei frangionde
<i>Frequenza</i>	Ogni 12 mesi o quando richiesto.
<i>Eseguito da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utilizzatori <input type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Lavare con acqua dolce il piano di calpestio per proteggere la superficie dei frangionde dall'aggressione dell'ambiente marino
<i>Frequenza</i>	Ogni 6 mesi o quando richiesto.
<i>Eseguito da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utilizzatori <input type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Eventuale riparazione di fessure con metodologia da concordare con Ingemar.
<i>Frequenza</i>	Quando richiesto
<i>Eseguito da</i>	<input type="checkbox"/> Utilizzatori <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato

CONNESSIONI TRA ELEMENTI

<i>Tipologia</i>	GIUNTI FLESSIBILI TRA FRANGIONDE GALLEGGianti
<i>Descrizione</i>	<p>Ogni frangionde galleggiante è collegato agli adiacenti mediante almeno 4 giunti flessibili (minimo 2 per ogni testata).</p> <p>Ogni giunto è costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n. 2 pozzetto di collegamento (uno su ciascun frangionde); - n. 1 tondone in neoprene; - n. 2+4 tiranti in acciaio zincato con testa a martello; - dadi e bulloni. <p>Il tondone in gomma viene posto orizzontalmente tra due frangionde.</p> <p>I tiranti vengono inseriti dal pozzetto di uno dei due frangionde passando attraverso la struttura in calcestruzzo e attraverso il tampone in neoprene e vengono fissati con appositi dadi all'interno del pozzetto del frangionde adiacente.</p> <p>I tiranti, con gli opportuni dadi di serraggio, collegano i pozzetti di due frangionde adiacenti garantendo così la funzionalità del giunto.</p>
<i>Funzione</i>	I giunti flessibili consentono il collegamento di frangionde adiacenti e garantiscono la continuità del piano di calpestio. Permettono inoltre un corretto trasferimento delle azioni tra gli elementi.
<i>Anomalie osservabili</i>	<p>Allentamento dei bulloni;</p> <p>eccessivo movimento tra gli elementi;</p> <p>disallineamento del piano di calpestio tra due elementi adiacenti;</p> <p>deformazione o usura del tondone in neoprene;</p> <p>presenza di acqua nei pozzetti di collegamento;</p> <p>danneggiamento del rivestimento o segnali di corrosione nei pozzetti di collegamento.</p>
<i>Intervento da eseguire</i>	<p>Controllo e ripresa dei dadi che devono risultare serrati e dei tiranti che devono essere ben tesi.</p> <p>La distanza tra le testate di due frangionde adiacenti deve essere pari a quella prescritta da progetto (8-9 cm).</p> <p>Il condotto di scarico dell'acqua se presente in ogni pozzetto deve essere pulito e privo di ostruzioni e non deve esserci presenza d'acqua all'interno del pozzetto.</p>
<i>Frequenza</i>	Ogni 3 mesi nel 1° anno e ogni 4 mesi successivamente. Comunque dopo ogni evento meteo marino di forte intensità.
<i>Controllato da</i>	<input type="checkbox"/> Utilizzatori <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Ripristino del rivestimento zincato delle eventuali porzioni di pozzetto graffiate o che presentano segni di corrosione.
<i>Frequenza</i>	Quando richiesto
<i>Eseguito da</i>	<input type="checkbox"/> Utilizzatori <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	<p>Ingrassaggio dei terminali dei tiranti all'interno dei pozzetti di giunzione.</p> <p>Ingrassaggio dei tiranti all'interno dei tondoni in neoprene, inserendo dell'apposito grasso nei fori previsti nei tondoni.</p>
<i>Frequenza</i>	Ogni 3 mesi nel 1° anno e ogni 4 mesi successivamente.
<i>Eseguito da</i>	<input type="checkbox"/> Utilizzatori <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Sostituzione dei tiranti e/o dei dadi
	Sostituzione dei tondoni in neoprene
<i>Frequenza</i>	Quando richiesto
<i>Eseguito da</i>	<input type="checkbox"/> Utilizzatori <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Pulizia dei pozzetti di collegamento e dei relativi condotti di scolo.
<i>Frequenza</i>	Ogni 6 mesi o quando richiesto
<i>Eseguito da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utilizzatori <input type="checkbox"/> Personale specializzato

CIME DI ANCORAGGIO

<i>Componente</i>	CIMA DI ANCORAGGIO TRA PONTILE E CORPO MORTO
<i>Descrizione</i>	Il sistema di ancoraggio di ogni elemento di frangionde è composto da ALMENO n. 4 linee di ancoraggio, con le caratteristiche definite nel progetto esecutivo, che connettono i frangionde ai corpi morti posizionati sul fondale.
<i>Funzione</i>	Ancorare il frangionde
<i>Anomalie osservabili</i>	Non rettilineità delle catene, usura delle catene, delle corde, degli elementi elastomerici e dei grilli.
<i>Controlli da effettuare</i>	Controllare l'assestamento dei corpi morti ed il tensionamento delle linee di catene.
<i>Frequenza</i>	Un paio di settimane dopo l'installazione, un mese dopo e il terzo controllo dopo altri 6 mesi. Successivamente ogni 6 mesi.
<i>Addetto al controllo</i>	<input type="checkbox"/> Utente <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Controlli da effettuare</i>	Verificare l'usura dei grilli, delle maglie delle catene, dell'integrità degli elastomeri e dell'integrità delle cime. Verificare l'usura delle catene.
<i>Frequenza</i>	Ogni 4 mesi e dopo temporali di forte intensità
<i>Addetto al controllo</i>	<input type="checkbox"/> Utente <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Controlli da effettuare</i>	Controlli subacquei delle linee di ancoraggio.
<i>Frequenza</i>	Ogni 4 mesi e dopo temporali di forte intensità.
<i>Addetto al controllo</i>	<input type="checkbox"/> Utente <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Tipo d'intervento</i>	Sostituzione di spezzoni di catena.
<i>Frequenza</i>	Quando necessario.
<i>Addetto all'intervento</i>	<input type="checkbox"/> Utente <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Precauzioni</i>	Si raccomanda un controllo subacqueo delle linee di ancoraggio dopo temporali di forte intensità.

PIATTO BLOCCA CATENA

<i>Descrizione</i>	Ogni frangionde è ancorato tramite catene ai 4 angoli. Il singolo spezzone di catena entra dal fondo del frangionde attraverso un foro presente nel manufatto per finire all'interno del pozzetto giunzione ed essere bloccato tramite un piatto di chiusura. Questo piatto in acciaio zincato è opportunamente sagomato per infilarsi a cavallo del singolo anello di catena
<i>Funzione</i>	Bloccare la catena d'ancoraggio all'interno del pozzetto giunzione
<i>Anomalie osservabili</i>	Eccessiva usura e/o ovalizzazione della scassa del piatto e dell'anello della catena agganciato. Rottura e/o punzonatura del piatto di bloccaggio.
<i>Controlli da effettuare</i>	Controllare il tensionamento delle linee di catene. Il piatto di bloccaggio deve risultare fisso e l'anello di catena bloccato non deve scorrere o rimanere lasco. Controllare l'integrità del piatto di bloccaggio
<i>Frequenza</i>	Un paio di settimane dopo l'installazione, un mese dopo e il terzo controllo dopo altri 6 mesi. Successivamente ogni 6 mesi.
<i>Addetto al controllo</i>	<input type="checkbox"/> Utente <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Controlli da effettuare</i>	Verificare l'usura, ovalizzazione e/o punzonatura del piatto di bloccaggio catena. Verificare l'usura dell'anello della catena.
<i>Frequenza</i>	Ogni 6 mesi
<i>Addetto al controllo</i>	<input type="checkbox"/> Utente <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Controlli da effettuare</i>	Controlli visivi
<i>Frequenza</i>	Ogni 6 mesi e dopo temporali di forte intensità.
<i>Addetto al controllo</i>	<input type="checkbox"/> Utente <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Tipo d'intervento</i>	Sostituzione del piatto di bloccaggio catena.
<i>Frequenza</i>	Quando necessario.
<i>Addetto all'intervento</i>	<input type="checkbox"/> Utente <input checked="" type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Precauzioni</i>	Si raccomanda di mantenere pulito il fondo del pozzetto eliminando eventuale sporcizia che si potrebbe accumulare.

BITTE IN ALLUMINIO

<i>Descrizione</i>	Le galloce e/o bitte sono realizzate mediante fusione di alluminio. Tutti gli accessori d'ormeggio sono fissati ai frangionde mediante bulloni e boccole appositamente annegate nel calcestruzzo.
<i>Funzione</i>	Fornire un punto di ormeggio per le imbarcazioni.
<i>Anomalie osservabili</i>	Bulloni allentati; Accessori d'ormeggio danneggiati; Calcestruzzo fessurato in prossimità dell'accessorio d'ormeggio.
<i>Controlli da eseguire</i>	Corretto serraggio dei bulloni e assenza di segni di danneggiamento o fessurazioni localizzate.
<i>Frequenza</i>	Ogni 6 mesi e comunque dopo ogni evento meteo marino di forte intensità.
<i>Addetto al controllo</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utilizzatori <input type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Serraggio dei bulloni allentati. Pulizia dell'accessorio d'ormeggio.
<i>Frequenza</i>	Ogni 6 mesi o quando necessario
<i>Eseguito da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utilizzatori <input type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Sostituzione dell'accessorio d'ormeggio
<i>Frequenza</i>	Quando richiesto
<i>Eseguito da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utilizzatori <input type="checkbox"/> Personale specializzato

PARABORDO IN LEGNO

<i>Descrizione</i>	Doga in legno fissata orizzontalmente a lato del frangionde.
<i>Funzione</i>	Finitura estetica laterale del frangionde.
<i>Anomalie osservabili</i>	Usura delle doghe, allentamento bullonature.
<i>Controlli da eseguire</i>	Presenza di graffiature, crepe, danneggiamenti; serraggio bullonature.
<i>Frequenza</i>	Ogni 6 mesi
<i>Addetto al controllo</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utente <input type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Pulizia; riprendere il serraggio della bulloneria.
<i>Frequenza</i>	Ogni 12 mesi.
<i>Eseguito da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utente <input type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Sostituzione parabordo.
<i>Frequenza</i>	Ogni 10-15 anni o quando necessario
<i>Eseguito da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utente <input type="checkbox"/> Personale specializzato

PAVIMENTAZIONE IN DOGHE DI LEGNO DI LARICE

<i>Descrizione</i>	Pavimentazione in doghe di legno di larice posta su magatelli in legno fissati solidamente al pontile.
<i>Funzione</i>	Finitura estetica superficiale del frangionde.
<i>Anomalie osservabili</i>	Usura delle doghe, allentamento delle viti di ancoraggio.
<i>Controlli da eseguire</i>	Presenza di graffiature, crepe, danneggiamenti; serraggio viti.
<i>Frequenza</i>	Ogni 12 mesi
<i>Addetto al controllo</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utente <input type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Pulizia; prevedere dopo 12 mesi ed a cadenza annuale eventuale trattamento con olii naturali (es : olio di lino e/o simile).
<i>Frequenza</i>	Ogni 12 mesi.
<i>Eseguito da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utente <input type="checkbox"/> Personale specializzato
<i>Intervento da eseguire</i>	Sostituzione parabordo.
<i>Frequenza</i>	Ogni 10-15 anni o quando necessario
<i>Eseguito da</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Utente <input type="checkbox"/> Personale specializzato

Livello minimo di prestazione:

NON È PREVISTO UN “LIVELLO MINIMO”, l'infrastruttura deve essere mantenuta in piena efficienza ed eventuali anomalie riscontrate durante i sopralluoghi dovranno essere segnalate al fine di effettuare gli opportuni interventi.

■ PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

- PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Come già esplicitato non è previsto per la suddetta infrastruttura un livello minimo di prestazioni, il bene deve essere mantenuto in piena efficienza.

- PROGRAMMA DEI CONTROLLI

Sono stati individuati 3 livelli di controllo :

- Sorveglianza;
- Vigilanza;
- Ispezione semplice;
- Ispezione complessa.

LIVELLO DI CONTROLLO	CADENZA
<p>SORVEGLIANZA Svolta direttamente dal personale che gestisce l'area portuale, non è necessario il controllo delle strutture sottostanti e nemmeno la redazione di verbale. In caso di anomalia è da segnalare la necessità di un' ISPEZIONE</p>	<p>PERMANENTE Va eseguito almeno un sopralluogo SETTIMANALE.</p>
<p>VIGILANZA Svolta direttamente dal personale che gestisce l'area portuale, SU TUTTI gli elementi visibili dell'infrastruttura, va redatto verbale di sopralluogo e segnalate PER ISCRITTO eventuali anomalie.</p>	<p>OGNI 4 MESI, o a seguito di evento eccezionale (moto ondoso anomalo o forte temporale), da alternarsi all'ispezione semplice.</p>
<p>ISPEZIONE SEMPLICE Attività svolta da personale specializzato e ABILITATO su tutti gli elementi dell'infrastruttura, con la redazione di apposito verbale, la segnalazione di eventuali anomalie e l'assegnazione di una valutazione sullo stato dell'infrastruttura.</p>	<p>OGNI 4 MESI, o a seguito di evento eccezionale (moto ondoso anomalo o forte temporale)</p>
<p>ISPEZIONE COMPLESSA Attività svolta da personale specializzato e ABILITATO, su tutti gli elementi dell'infrastruttura, con controllo di tutte le connessioni e degli ancoraggi, con la redazione di apposito verbale, la segnalazione di eventuali anomalie e le relative azioni correttive ossia sostituzione preventiva degli elementi ammalorati e/o danneggiati.</p>	<p>OGNI ANNO o a seguito di esito negativo dell'ISPEZIONE SEMPLICE</p>

RISORSE GENERALI PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO :

Al fine di poter mantenere l'opera in perfetta efficienza è fondamentale rispettare il programma di manutenzione mettendo in atto tempestivamente le opportune azioni correttive.

A tal fine vanno previste ed accantonate risorse che in via ESTIMANTIVA possono essere così riassunte:

- ISPEZIONE PER MEZZO DI PERSONALE SPECIALIZZATO (min. 3 ispezioni/anno) :
squadra sub per un giorno :.....1.700,00 €/g x 3 giorni = **5.100,00 €**

- RIPARAZIONI E/O SOSTITUZIONI DI ELEMENTI USURATI :
Premesso che tali costi derivano da fattori metereologici che difficilmente sono prevedibili in termini di frequenza ed intensità, è ragionevole comunque ipotizzare (così come per ogni infrastruttura) un costo di ammortamento della stessa. Nel caso in oggetto gli elementi maggiormente soggetti ad usura saranno le connessioni tra i pontili e gli elastomeri posizionati sulle cime di ancoraggio.
In via ESTIMANTIVA si è considerato un costo in percentuale sull'importo dell'infrastruttura di circa il 1,8% = **7.200,00 €**

In totale le risorse che si renderanno necessarie per mantenere l'infrastruttura in condizioni di perfetta efficienza sono stimate in : **12.300,00 €/anno**

NOTE GENERALI :

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione sono stati aggiornati dal Direttore dei Lavori sulla base delle scelte esecutive effettuate in corso d'opera e contiene tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.