



IMPIANTO IDROVORO VIACCIA

REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI

INTERCETTAZIONE UNIDIREZIONALE A VALLE

DELLE PARATOIE DI BY-PASS

PROGETTISTA:
Dott. Ing. Michele Hirschler

Elaborato:

PE-M-R-080

PROGETTO ESECUTIVO

SCALA

-

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Dott. Ing. Francesco Piragino

13-1-104

REV.
Settembre 2018

INDICE

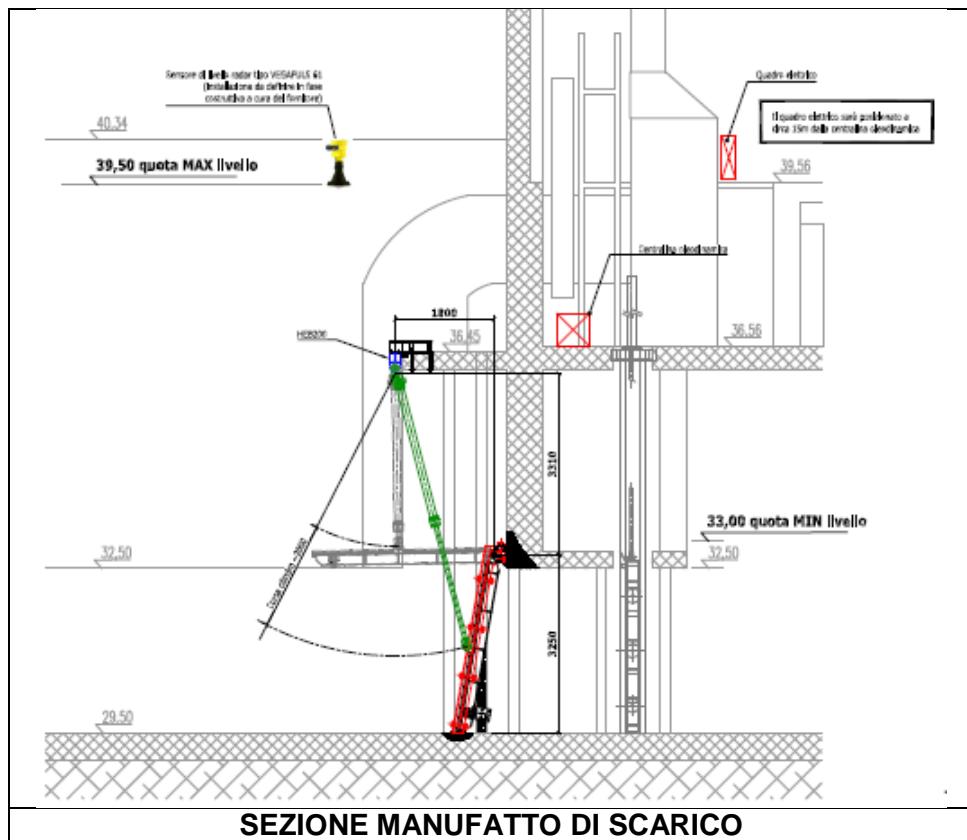
- 1. PREMESSA**
- 2. OPERATIVITA'**
- 3. CONSISTENZA DELLE INSTALLAZIONI**
- 4. ATTIVITA' DI ISPEZIONE DA EFFETTUARSI DAL TERMINE DEI LAVORI**
- 5. MOVIMENTAZIONE PERIODICA**
- 6. PROCEDURE OPERATIVE D'EMERGENZA**
- 7. CONTROLLO DELLE STRUTTURE E DEI MECCANISMI**
- 8. ANALISI DEI RISCHI**
- 9. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE GENERALE DELLE OPERE**

1. PREMESSA

Questa Relazione (**PE-M-R-080** – Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti) illustra le caratteristiche tecniche e funzionali delle Opere Elettromeccaniche e degli Impianti Elettrici ed Elettrostrumentali relativamente al Progetto Esecutivo per la realizzazione di un sistema di intercettazione unidirezionale a valle delle paratoie di by-pass da realizzarsi presso l'**IMPIANTO IDROVORO DELLA VIACCIA** in Comune di Signa – FI.

Questa Relazione ne definisce l'operatività e gli interventi di verifica e manutenzione necessari per assicurare agli stessi affidabilità funzionale nel tempo e fornisce le indicazioni che dovranno essere recepite dal Costruttore di ogni manufatto per la redazione del Manuale Uso e Manutenzione che accompagnerà la fornitura con riferimento alle caratteristiche dei componenti realmente utilizzati; fa riferimento ai seguenti documenti del Progetto Esecutivo, che ne sono parte integrante, e che dovranno essere confermati e/o integrati dagli “as-built” che saranno redatti dal costruttore:

DOCUMENTI GENERALI				
PE	M	R	010	Relazione tecnica generale
PE	M	R	030	Capitolato Speciale d'Appalto
PE	M	R	040	Computo Metrico Estimativo
PE	M	R	041	Elenco Prezzi Unitari e loro Analisi
PE	M	R	042	Incidenza della Manodopera
PE	M	R	043	Quadro generale di spesa
PE	M	R	044	Elenco Prezzi Unitari
PE	M	R	060	Cronoprogramma
PE	M	R	070	Relazione di Calcolo
PE	M	R	080	Piano di manutenzione dell'Opera
PE	M	R	100	Piano di Sicurezza e Coordinamento – Fascicolo dell'Opera
ELABORATI GRAFICI				
PE	M	D	010	assieme generale
PE	M	D	011	particolari di montaggio
PE	M	D	012	struttura clapet
PE	M	D	013	gargami e trave supporto gruppi cerniere
PE	M	D	014	particolari cerniere e supporti
PE	M	D	015	schema oleodinamico e cilindri
PE	M	D	016	schema impianto elettrostrumentale



2. OPERATIVITA'

Ogni clapet è autonomo e opera in modo indipendente; è prevista la seguente operatività:

- condizioni di stand-by: ogni clapet rimane aperto sostenuto dal cilindro oleodinamico;
 - chiusura: quando il livello a valle (monte idraulico per il clapet) raggiunge una quota prefissata (da definire), il cilindro fa scendere il clapet (uno o tutti e due) fino a farlo appoggiare sui supporti laterali (tale posizione viene individuata tramite il controllo continuo di posizione inserito nel cilindro); raggiunta la posizione, ogni cilindro passa in posizione di by-pass e funziona da ammortizzatore. Il clapet è “gestito” dal dislivello idraulico;
 - apertura: quando il livello a valle (monte idraulico per il clapet) raggiunge una quota prefissata (da definire ma tale da garantire lo stesso livello tra monte e valle del clapet in quanto non è previsto il suo sollevamento con dislivello idraulico e conseguente spinta idrostatica risultante), il cilindro solleva il clapet fino alla posizione di stand-by.

3. CONSISTENZA DELLE INSTALLAZIONI

Come indicato negli elaborati grafici, è prevista la realizzazione dei seguenti componenti e impianti:

- due clapet completi di tenute in neoprene/EPDM con superfici di contatto e tenuta ricoperte in materiale a basso coefficiente di attrito resistente all'usura, di meccanismi,

perni e snodi di rotazione superiore, trave di supporto superiore, appoggi elastici inferiori, gargami,

- due attuatori oleodinamici a doppio effetto, adatti per il funzionamento in immersione, corredati di freno oleodinamico negativo agente sull'asta e completi di terminali con elementi di collegamento esenti da manutenzione, perni, piping di collegamento e sistema integrato per il controllo continuo di posizione,
- struttura superiore di supporto cilindri oleodinamici,
- centralina oleodinamica con accumulatori per alimentazione freni con controllo dell'integrità della membrana,
- impianto oleodinamico in campo,
- due gruppi di controllo di livello a tecnologia radar, monte e valle clapet, completi di accessori di installazione,
- quadro elettrico di alimentazione, regolazione e controllo con PLC,
- impianto elettrico in campo per il collegamento delle utenze.

Tutti gli impianti e/o componenti (ove applicabile) dovranno essere conformi a quanto stabilito dalla Direttiva Comunitaria 98/37/CE e successivi emendamenti, denominata Direttiva Macchine e saranno marcati "CE".

4. ATTIVITA' DI ISPEZIONE DA EFFETTUARSI DAL TERMINE DEI LAVORI

Dopo il completamento dei lavori di costruzione e posa di ogni gruppo dovrà essere prevista un'attività di ispezione periodica correlata ad interventi di manutenzione ordinaria delle parti d'opera usurabili.

Nelle attività di manutenzione si può comunque ipotizzare che debbano essere eseguiti negli anni anche modesti interventi di risanamento delle strutture dovuti a difetti di costruzione (non evidenziatisi in fase realizzativa), piccoli urti, eventi imprevisti che, benché di natura straordinaria e quindi non prevedibile, per la loro scarsa importanza potrebbero essere considerati nella manutenzione corrente dell'impianto.

Oltre a tali attività dovranno essere effettuate azioni cadenzate di verifica funzionale che nel contempo consentiranno il mantenimento in esercizio delle varie parti dell'impianto.

Nell'ambito di questo progetto si considera in via provvisoria che il costo/anno delle ispezioni e di questi interventi sia dell'ordine dello 0.7% del valore del complesso delle opere elettromecaniche.

Il valore definitivo dovrà essere stabilito al termine di tutte le opere, e quindi al completamento del progetto costruttivo degli impianti nella sua interezza, quando sarà possibile tener conto delle sinergie per attività/componenti similari.

La stima finale del costo dipenderà dalle scelte costruttive e dai fattori di servizio dei singoli componenti scelti dal costruttore; il costo dipenderà anche dalla ricambistica e dal livello di standardizzazione applicato.

La consistenza degli interventi di manutenzione dovrà essere uguale o minore di quelli qui indicati.

Nelle pagine seguenti si dà evidenza delle principali attività di ispezione che dovranno essere eseguite da parte di personale qualificato del futuro Gestore.

5. MOVIMENTAZIONE PERIODICA

Per verificare la funzionalità di tutti i sistemi e per agevolare il mantenimento in esercizio dei vari elementi che le compongono, tutti i gruppi saranno sottoposti ad un ciclo di movimentazione che potrà essere effettuato, inizialmente, a cadenza settimanale, poi mensile e, dopo le prime verifiche ed eventuali assestamenti, ipotizzare un progressivo allungamento dei tempi, fino alle tempistiche definitive indicate più avanti.

Il modo più semplice per compiere tale attività è eseguire una serie di manovre complete per ogni gruppo.

Al termine di detta manovra sarà stampata una lettura di tutte le misure registrate. Dovrà quindi essere controllato il report della movimentazione in modo da verificare eventuali valori inattesi.

Prima di ogni attività, dovrà essere previsto un controllo visivo che assicuri:

- l'efficienza di tutti i componenti elettrostrumentali,
- l'integrità e la pulizia di ogni componente,
- la pulizia dei sistemi di tenuta idraulica,
- l'efficienza dei collegamenti bullonati,
- la non avvenuta manomissione da parte di terzi, non addetti ai lavori.

6. PROCEDURE OPERATIVE D'EMERGENZA

Sebbene il Progetto Esecutivo sia stato sviluppato in modo tale da minimizzare i rischi di guasto ed i rischi di danneggiamento, sia attraverso la definizione di specifici criteri di progetto e uso dei manufatti sia definendo in maniera accurata le procedure di manutenzione e gestione delle opere, possono comunque verificarsi delle situazioni di emergenza.

In caso di guasto è necessario "fermare" gli elementi mobili ponendoli in condizioni di sicurezza ed analizzare, con riferimento al progetto e alle specifiche funzionalità, la natura e la causa del guasto.

Dopo l'individuazione e la valutazione delle cause, rimosse queste ultime, si dovrà operare di conseguenza e con l'obbiettivo del ripristino delle condizioni a progetto.

6.1. Nel caso di anomalia all'impianto oleodinamico è necessario operare come segue:

- verificare l'integrità dei collegamenti oleodinamici,
- verificare i collegamenti elettrici,
- verificare il livello dell'olio nel serbatoio,
- scollegare l'alimentazione di energia elettrica,
- provare ad agire manualmente,

in caso di insuccesso:

- con il clapet appoggiato sui supporti inferiori, scollegare i cilindri ed effettuare le verifiche prescritte dai singoli costruttori.

6.2. Nel caso di anomalia al movimento dei clapet è necessario operare come segue:

- verificare la pulizia dei gargami,
- verificare la pulizia delle bronzine montate sui supporti superiori,
- verificare il corretto posizionamento delle tenute in neoprene/EPDM,
- verificare che non vi siano impedimenti al loro movimento agendo con la manovra passo-passo dei cilindri,

in caso di insuccesso:

- smontare i componenti verificando la loro integrità.

6.3. Nel caso di anomalia agli impianti elettrostrumentali è necessario operare in conformità alle istruzioni dei singoli costruttori.

7. CONTROLLO DELLE STRUTTURE E DEI MECCANISMI

⇒ Introduzione

Di norma, è richiesto il controllo ispettivo visivo per verificare le condizioni delle strutture principali e secondarie.

Deve essere predisposto un elenco delle parti da ispezionare e delle apparecchiature da verificare. I controlli devono essere effettuati regolarmente, con cadenza almeno annuale. In funzione dei risultati dei controlli stessi, sarà intrapresa un'azione adeguata per risolvere il problema individuato.

Dopo ogni eventuale “anomalia e/o guasto critico” è richiesto un controllo supplementare.

⇒ Requisiti

E' richiesta la dotazione delle seguenti apparecchiature affidata a personale opportunamente qualificato ed istruito al loro utilizzo:

- apparecchiatura US per la misurazione dello spessore residuo delle strutture in confronto alle sezioni originali,
- spessimetro per le vernici di protezione,
- chiave dinamometrica per il controllo del serraggio dei bulloni,
- apparecchiature di controllo elettrico: misura assorbimenti, misura tensione, ecc.
- apparecchiature di controllo oleodinamico: misura pressioni, portata, ecc.
- attrezzatura per controllo vibrazioni,
- ecc...

⇒ Controllo visivo e strumentale

Hanno necessità di essere controllate tutte le seguenti apparecchiature e componenti (anche con riferimento alle raccomandazioni fornite da ogni costruttore):

- strutture in genere e collegamenti bullonati: verifica giunzioni e stato corrosivo dei componenti, presenza di eventuali danni strutturali e l'eventuale presenza di fenomeni di corrosione (interstiziale); effettuare la verifica dopo un mese dal termine lavori (e dopo almeno circa 10 manovre complete) ripetendola dopo un periodo di sei mesi. Definire le scadenze successive in funzione dei risultati; ripetere il controllo delle bullonerie, per gruppi, a campione, ogni 12 mesi.
- geometrie generali: controllo assestamenti strutture in c.a. con cadenza, inizialmente, trimestrale e registrando gli eventuali "movimenti" e ripetendo i controlli fino al loro completo azzeramento; ripetere i controlli successivi con cadenza annuale.
- PLC e impianti elettrostrumentali: verifica funzionalità con cadenza trimestrale.
- tenute: controllo della funzionalità e usura agli UV con cadenza semestrale.
- saldature: verifica presenza di stati corrosivi con cadenza semestrale.
- protezioni superficiali: verifica spessori con cadenza annuale.
- azionamenti oleodinamici: verifica funzionalità, controllo intervento f.c. sicurezze e controllo posizione salita e discesa con cadenza semestrale, previa verifica e pulizia meccanismi.
- gargami: verifica giochi con le battute di appoggio con cadenza semestrale e loro pulizia.
- cuscinetti a strisciamento:
 - generale: verifica giochi, verifica geometria asse rotazione

- impianti elettrici in generale: verifica funzionalità e sicurezze:
 - o verificare annualmente lo stato d'uso dei contatti;
 - o effettuare la pulizia nel caso di polvere depositatasi sui diversi componenti;
 - o controllare semestralmente lo stato di serraggio delle morsettiera, dei collegamenti elettrici e di tutti i componenti;
 - o verificare semestralmente l'efficacia delle messe a terra.

Tutte le macchine e/o impianti sono elettricamente disconnettibili con sezionatori locali o remoti lucchettabili: prima di procedere ai controlli, macchine e/o impianti devono essere elettricamente disconnesse con sezionatori locali o remoti lucchettabili.

8. ANALISI DEI RISCHI

Vengono fornite alcune indicazioni circa l'analisi dei rischi che si verificheranno durante le attività di manutenzione; tale analisi dovrà essere approfondita ed inserita nel dossier di fine fabbricazione, a carico del fornitore.

SCALA DEL DANNO		
D	Livello	Definizioni e criteri
4	GRAVISSIMO	a) Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti anche letali o di invalidità totale. b) Esposizione cronica con effetti letali e/o totalmente invalidanti.
3	GRAVE	a) Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità parziale b) Esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti.
2	MEDIA GRA-VITA'	a) Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità reversibile. b) Esposizione cronica con effetti reversibili.
1	LIEVE	a) Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità rapidamente reversibile. b) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.

INDICE DI PROBABILITÀ		
P	Livello	Definizioni e criteri
4	ALTAMENTE PRO-BABILE	a) Esiste una correlazione diretta tra la mancanza rilevata ed il verificarsi del danno ipotizzato. b) Si sono già verificati danni per la stessa mancanza rilevata nella stessa azienda o in aziende simili o in situazioni operative simili

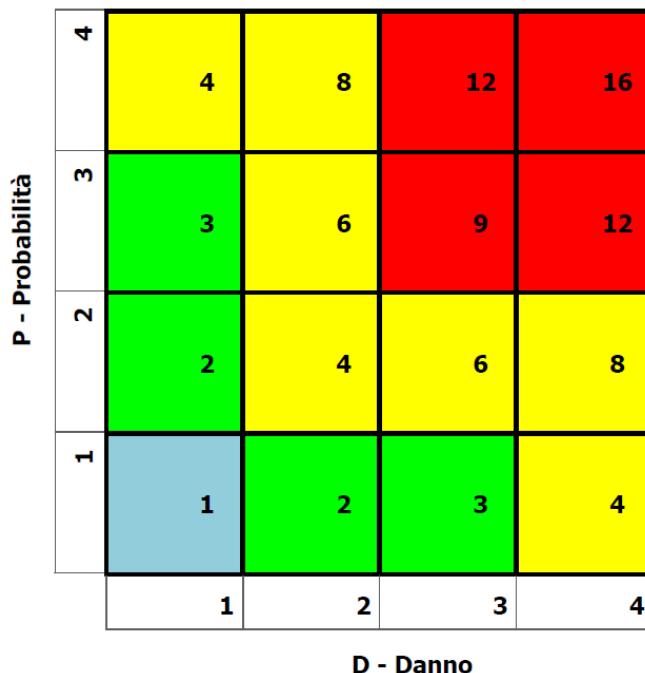
IMPIANTO IDROVORO DELLA VIACCIA: Progetto Esecutivo per la realizzazione di un

sistema di intercettazione unidirezionale a valle delle paratoie di by-pass.

PE-M-R-080 testo r0 doc. PE-M-R-080

		(vedi dati su infortuni e malattie professionali aziendali o disponibili in letteratura). c) Il verificarsi del danno conseguente la mancanza rilevata non susciterebbe nessuna sorpresa in azienda.
3	PROBABILE	a) La mancanza rilevata può provocare un danno, anche se non in modo automatico o diretto. b) È noto qualche episodio in cui alla mancanza ha fatto seguito il danno. c) Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe grande sorpresa.
2	POCO PROBABILE	a) La mancanza rilevata può provocare un danno solo in circostanze sfortunate di eventi. b) Sono noti solo rarissimi episodi già verificatisi. c) Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe grande sorpresa.
1	IMPROBABILE	a) La mancanza rilevata può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili indipendenti. b) Non sono noti episodi già verificatisi. c) Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe incredulità.

Definiti il danno e la probabilità, il rischio viene automaticamente determinato mediante la formula $R = P \times D$ ed è indicato nella tabella grafico - matriciale in Figura 1, avente in ascisse la gravità del danno atteso ed in ordinate la probabilità del suo verificarsi:

Figura 1 – Esempio di Matrice di Valutazione del Rischio: $R = P \times D$ 

1. ATTIVITÀ CONTEMPLATA**MOVIMENTAZIONE CLAPET ESEGUITO MEDIANTE CILINDRI OLEODINAMICI CON CONTROLLO IN “MANUALE” E CONTROLLO ELETTRONICO****RISCHI**

DESCRIZIONE DEL PERICOLO	INDICE DI PROBABILITÀ	INDICE DI GRAVITÀ	RISCHIO
Schiacciamento contro strutture fisse	2	4	9
Urti a persone per errata manovra	2	3	6

Misure e interventi per migliorare il livello di sicurezza (oltre all'utilizzo dei DPI compresa l'imbragatura nel caso di attività a quota 29,50 m):

- Formazione degli operatori addetti all'utilizzo della macchina;
- Accesso precluso alle persone non autorizzate/formate nelle aree ove sono presenti parti in movimento tramite recinzione;
- Le attività di manutenzione non devono essere svolte da un singolo operatore ma deve essere sempre presente almeno un secondo operatore a quota 29,50 e un terzo con il ruolo di supervisore che possa intervenire/segnalare eventuali anomalie o situazioni di pericolo;
- Non sostare nel raggio di azione del clapet;
- Definire procedura di sicurezza.

2. ATTIVITÀ CONTEMPLATA**MANUTENZIONE/VERIFICA CERNIERE ROTAZIONE SUPERIORI****RISCHI**

DESCRIZIONE DEL PERICOLO	INDICE DI PROBABILITÀ	INDICE DI GRAVITÀ	RISCHIO
Caduta del clapet	3	3	9
Schiacciamento contro strutture fisse	3	3	9
Urto contro parti in movimento	3	2	6

Misure e interventi per migliorare il livello di sicurezza (oltre all'utilizzo dei DPI compresa l'imbragatura nel caso di attività a quota 29,50 m):

- Formazione degli operatori addetti all'utilizzo della macchina;
- Accesso precluso alle persone non autorizzate/formate nelle aree ove sono presenti parti in movimento tramite recinzione;
- Le attività di manutenzione devono essere svolte da almeno tre operatori (due a terra + supervisore) dopo aver verificato l'efficienza dei freni sull'asta dei cilindri;

- Durante la movimentazione non sostare in prossimità del carico sospeso e nelle aree di manovra;
- Operare in assenza di vento e, comunque, controllando con tiranti la posizione del carico.

3. ATTIVITÀ CONTEMPLATA

INTERVENTI AGLI IMPIANTI OLEODINAMICI

per le attività riguardanti l'impianto oleodinamico si rimanda ai relativi manuali di uso e manutenzione che saranno predisposti dal fornitore; dovrà essere resa possibile ed applicata una procedura “zero energy” per tutti gli azionamenti e gli impianti elettrici

4. ATTIVITÀ CONTEMPLATA

INTERVENTI AGLI IMPIANTI ELETTRICI IN GENERE

per le attività riguardanti l'impianto elettrico si rimanda ai relativi manuali di uso e manutenzione che saranno predisposti dal fornitore; dovrà essere resa possibile ed applicata una procedura “zero energy” per tutti gli azionamenti e gli impianti elettrici.

9. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE GENERALE DELLE OPERE

Descrizione	Controlli	Informazioni per pianificare la realizzazione in sicurezza	Materiale	Intervallo (controllo)	Parte critica	Proposta di riparazione	Intervallo (riparazione)
Sopralluogo generale	Controllo visivo globale parti meccaniche ed elettriche	Vedi ATTIVITA' "campione"	Tutto	Ogni mese	Usura visibile, danneggiamento, deformazione corrosione di: - Gruppi collegamento di parti in movimento (accumulo di sporcizia, corrosione) - cuscinetti a strisciamento - tenute	- soltanto se pertinente/necessario - raccomandazione per un'attenzione supplementare durante gli altri controlli previsti	Quando necessario
Struttura in acciaio Strutture inox	Controllo visivo	Vedi ATTIVITA' "campione"	Acciaio	Ogni anno	Saldature, bullonatura, gargami	Saldature di riparazione, serraggio bullonatura	Quando necessario
Struttura in acciaio Strutture inox	Presenza sporcizia	Vedi ATTIVITA' "campione"	Acciaio	Ogni 3 mesi	Superfici orizzontali,	Pulizia	Ogni sei mesi
Rivestimento protettivo	Controllo visivo	Vedi ATTIVITA' "campione"	Acciaio	Ogni anno	Superficie	Riparazioni locali	Ogni anno
Rivestimento parti non in superficie verifica corrosione	Controllo visivo	Vedi ATTIVITA' "campione"	Acciaio	Ogni anno	-Collegamenti saldati e bullonati; -Collegamenti con perni;	Riparazioni locali	Ogni anno
							Ogni 10 anni

IMPIANTO IDROVORO DELLA VIACCIA: Progetto Esecutivo per la realizzazione di un sistema di intercettazione unidirezionale a valle delle paratoie di by-pass.

PE-M-R-080 testo r0 doc. PE-M-R-080

Descrizione	Controlli	Informazioni per pianificare la realizzazione in sicurezza	Materiale	Intervallo (controllo)	Parte critica	Proposta di riparazione	Intervallo (riparazione)
	Controllo visivo; gruppi messi "a terra"			Ogni 10 anni	-Giunzioni vicino a parti mobili; -ecc..	Rimozione completa e sostituzione	
Corrosione generale	Controllo visivo in opera	Vedi ATTIVITA' "campione"	Acciaio	Ogni anno	-Collegamenti saldati e bullonati; -Collegamenti con perni; -Giunzioni vicino a parti mobili; - Snodi, ecc...	Pulire; ridipingere i punti di riporto.	Ogni 10 anni se e dove necessario
	Controllo visivo gruppi "fuori opera"			Ogni 10 anni		Rimozione e ripristino della pitturazione con manutenzione a secco dopo un intervallo di 15 anni	Ogni 20 anni
Elastomeri	Controllo visivo	Vedi ATTIVITA' "campione"	Gomma	Ogni anno	Invecchiamento / usura per strisciamento o da UV	Sostituzione	Ogni 10 anni, se necessario
Cuscinetti Snodi Componenti meccanici	Controllo visivo	Vedi ATTIVITA' "campione"	Acciaio	Ogni 10 anni	Corrosione, sporcizia,	Sostituzione	Quando necessario
Componenti impianti elettrici	Controllo visivo e pulizia	Vedi ATTIVITA' "campione"	tutti	Iniziale, ogni sei mesi poi, ogni anno	contatti elettrici morsettiero messe a terra	Riparazione, ripristino	Quando necessario
Paccage commerciali	Seguire le istruzioni del costruttore	Vedi ATTIVITA' "campione"	Secondo le specifiche del costruttore	Seguire le istruzioni del costruttore	Seguire le istruzioni del costruttore	Seguire le istruzioni del costruttore	Seguire le istruzioni del costruttore

IMPIANTO IDROVORO DELLA VIACCIA: Progetto Esecutivo per la realizzazione di un sistema di intercettazione unidirezionale a valle delle pietraie di by-pass.

PE-M-R-080 testo r0 doc. PE-M-R-080