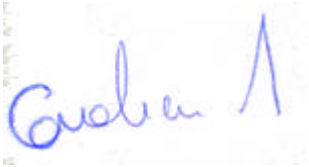
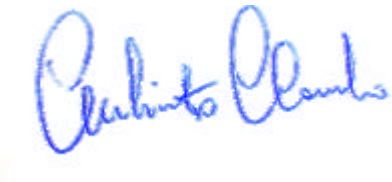
MANUALE USO E MANUTENZIONE

RECUPERO

SEGGIOVIA FISSA

TIPO CLF DOPPELMAYR

Redatto		Controllato	
Sig. Cavaliere Paolo		Sig. Cecchinato Claudio	
			

Questo documento è di proprietà della ditta FUNITEK e non può essere copiato, riprodotto o divulgato senza autorizzazione scritta

☐ Copia controllata nº	Documento non divulgabile ☑

Data	Revisione	Descrizione
03-11-06	**00**	Prima emissione
25-11-2008	**01**	1) Logo nuovo Funitek 2) sostituito scheda regolazione REXROTH-PVR 24F/10-P con REXROTH RE95-230-B 3) Led al posto dei pannelli cercaguasti

INDICE

1 INTRODUZIONE 3

1.1 SCOPO 3
1.2 STRUTTURA 3
1.2.1 Potenza 3
1.2.2 Controllo, comando e regolazione 3
1.2.3 Alimentazione 3
1.3 PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO 3
1.3.1 Regolazione della velocità 3
1.3.2 Comando dei freni 3
1.3.2 Modalità di arresto 3

2 COMANDI, SEGNALAZIONI ED ESCLUSIONI 3

2.1 COMANDO DA +QRC 3
2.2 COMANDO DA CENTRALINA OLEODINAMICA DEL RECUPERO 3
2.3 SEGNALAZIONI 3
2.4 ESCLUSIONI 3

3 FUNZIONI DI SICUREZZA 3

3.1 MINIMA PRESSIONE 3
3.2 MASSIMA PRESSIONE 3
3.3 PULSANTI ARRESTO E MANUTENZIONE 3
3.4 SICUREZZE DI LINEA + ARRESTI DA RINVIO 3
3.5 ANTISCARRUCOLANTI RULLI STAZIONE 3
3.6 ASSETTO PULEGGIA 3
3.7 MASSIMA VELOCITÀ 3
3.8 FRENO EMERGENZA APERTO 3
3.9 RECUPERO INNESTATO 3
3.10 LIVELLO OLIO IDRAULICO 3
3.11 MAX TEMPERATURA OLIO IDRAULICO 3
3.12 LIVELLO CARBURANTE 3
3.13 RUBINETTO SCARICO FE 3
3.14 ELETTROSTOP 3
3.15 TERMICI INTERVENUTI 3

4 UTILIZZO 3

4.1 PREDISPOSIZIONI ALLA MARCIA 3
4.2 MARCIA 3
4.3 SPEGNIMENTO DEL RECUPERO 3

5 MANUTENZIONE 3

5.1 CONTROLLI E PROVE PERIODICI 3

6 RICERCA GUASTI 3

1 INTRODUZIONE

1.1 SCOPO

L'azionamento di recupero si utilizza nei casi in cui non sia possibile movimentare la fune traente con gli azionamenti principale o riserva o in caso di mancanza di una sorgente di energia.

Con l'azionamento di recupero non è permesso fare esercizio, ma solamente recuperare i veicoli e scaricare la linea.

L'azionamento di recupero è completamente separato ed indipendente dagli altri azionamenti e possiede una sorgente di energia propria.
La movimentazione della fune traente avviene attraverso l'accoppiamento meccanico di un pignone, mosso dall'azionamento di riserva, con una corona dentata ricavata nel corpo della puleggia motrice.

1.2 STRUTTURA

L'azionamento di recupero è composto da una parte di potenza e da una parte di controllo, comando, regolazione e sicurezza costituita da un'apparecchiatura elettrica contenuta nel quadro identificato come +QRC.

1.2.1 Potenza

La parte di potenza dell'azionamento di recupero è composta da un gruppo pompa / motore idraulico; la pompa è azionata da un motore termico Diesel.
La regolazione della potenza trasmessa alla fune motrice è ottenuta attraverso l'impiego di due elettrovalvole proporzionali inserite nel circuito idraulico.
Per una descrizione approfondita della parte di potenza fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

1.2.2 Controllo, comando e regolazione

Il controllo della potenza è ottenuto attraverso l'impiego di due elettrovalvole proporzionali inserite nel circuito idraulico; queste due elettrovalvole sono pilotate da una scheda elettronica specifica del tipo REXROTH-RE95-230-B disposta nel quadro +QRC.
Il quadro +QRC contiene una serie di dispositivi elettromeccanici che realizzano le sequenze di comando e consentono l'interfacciamento con l'operatore; il tutto è improntato alla massima semplicità e immediatezza operativa.

1.2.3 Alimentazione

L'alimentazione delle apparecchiature elettriche dell'azionamento di recupero è assicurata da opportune batterie tampone a 24Vcc dimensionate per avere un'autonomia sufficiente a completare l'evacuazione della linea anche in caso di mancanza della tensione di rete.
Il quadro +QRC è alimentato da due linee di alimentazione di sicurezza a 24Vcc, ognuna delle quali è composta da un alimentatore, da una batteria tampone, da conduttori e protezioni propri; dette linee di alimentazione provengono dal quadro +QS.
Nel quadro +QRC le due alimentazioni sono accomunate attraverso un modulo di potenza tipo IRKC 91 12 contenente due diodi collegati in or (cioè con i catodi in comune).
Un interruttore-sezionatore permette di alimentare l'intera apparecchiatura.
Attraverso una serie di interruttori automatici magneto-termici unipolari l'alimentazione è portata ai vari dispositivi o circuiti contenuti nel quadro +QRC.
La batteria di avviamento del motore Diesel è mantenuta in carica da un alimentatore dedicato disposto nel quadro +QRC.

1.3 PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

1.3.1 Regolazione della velocità

La regolazione della velocità dell'impianto nel funzionamento con l'azionamento di recupero è realizzata dalla scheda –A788.1 tipo REXROTH-RE95-230-B; tale scheda consente di pilotare le due elettrovalvole modulate inserite nel circuito idraulico di potenza.

L'azionamento di recupero può funzionare nei due sensi di marcia: in avanti lavora una delle due elettrovalvole, in indietro l'altra.

La regolazione di velocità è del tipo ad anello aperto, non essendo prevista una retroazione di velocità, per cui la velocità dell'azionamento di recupero può variare in funzione della temperatura ambiente, del carico, ecc.

La scheda –A788.1 è alimentata solamente con l'impianto in marcia.

La scheda –A788.1 genera due tensioni stabilizzate utilizzate per alimentare il potenziometro –R788.1 "Regolazione velocità"; la tensione presente sul cursore del potenziometro è letta dalla scheda e rappresenta il riferimento di velocità.
In funzione del valore del riferimento di velocità la scheda genera un segnale di corrente usato per pilotare l'elettrovalvola modulata opportuna, in funzione del senso di marcia.

La scheda possiede otto trimmer di taratura con cui è possibile regolare i tempi di accelerazione e decelerazione e le correnti minime e massime di pilotaggio delle due elettrovalvole:

T UP 1	Regolazione tempo della rampa accelerazione EV direzione 1
T DOWN 1	Regolazione tempo della rampa decelerazione EV direzione 1
I MIN1	Regolazione corrente minima EV direzione 1
I MAX 1	Regolazione corrente massima EV direzione 1
T UP 2	Regolazione tempo della rampa accelerazione EV direzione 2
T DOWN 2	Regolazione tempo della rampa decelerazione EV direzione 2
I MIN 2	Regolazione corrente minima EV direzione 2
I MAX 2	Regolazione corrente massima EV direzione 2

Non modificare le tarature della scheda –A788.1 senza un valido motivo e previa autorizzazione del costruttore meccanico.

1.3.2 Comando dei freni

FRENO DI SERVIZIO

Nel funzionamento con azionamento di recupero il freno di servizio non è utilizzato e rimane sempre aperto.
Il freno di servizio si apre se il pignone del recupero è innestato e il commutatore –S314.4 "principale – recupero", posto sul fronte del quadro +QSM, è in posizione "recupero"; se queste condizioni sono soddisfatte un comando di ripristino eseguito con il pulsante –S778.1 posto sul fronte del quadro +QSM determina l'apertura del freno di servizio.

FRENO DI EMERGENZA

Nel funzionamento con azionamento di recupero il freno di emergenza si apre contemporaneamente al comando di marcia e si chiude dopo ogni arresto.

La chiusura del freno di emergenza in conseguenza di un arresto può essere istantanea o ritardata.

Chiusura istantanea:

1) Per comando di arresto d'emergenza eseguito con il pulsante –S783.1 posto sul fronte del quadro +QRC
2) Per intervento della funzione di sicurezza "elettrostop" comandata automaticamente (per "minima pressione" o massima pressione") o manualmente da pulsante –S779.1 posto sul fronte del quadro +QRC.

Chiusura ritardata:

1) Per comando di arresto impianto eseguito con il pulsante –S783.3 "Arresto impianto" posto sul fronte del quadro +QRC
2) Dall'istante in cui l'operatore riporta a zero il potenziometro –R788.1 "Regolazione velocità".
3) Per caduta del consenso marcia ad eccezione dei casi che determinano la chiusura istantanea.

Il ritardo di chiusura del freno di emergenza dal momento in cui cade la marcia è determinato dalla taratura eseguita sui relé –K784.2 e –K784.3.

La marcia della centraline oleodinamiche dei freni di servizio ed emergenza è gestita automaticamente dal PLC d'impianto; con PLC funzionante e presenza della rete di alimentazione all'operatore non è richiesta alcuna operazione.

In caso di guasto al PLC d'impianto l'operatore deve comandare manualmente la marcia delle centraline oleodinamiche dei freni utilizzando l'apposito selettore –S799.1 interno al quadro +QRC.

In caso di mancanza rete di alimentazione (mancanza Enel) l'operatore deve pompare manualmente la centraline oleodinamiche dei freni.

Per il comando manuale delle centraline oleodinamiche dei freni consultare il manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

1.3.2 Modalità di arresto

Elettrostop

Il comando di arresto del motore Diesel, definito "elettrostop", causa lo spegnimento del motore, la caduta del consenso marcia, del pronto marcia, della marcia e la chiusura istantanea del freno di emergenza.

Arresto impianto

Il comando di arresto impianto causa la caduta del consenso marcia, del pronto marcia, della marcia, il rallentamento dell'impianto fino a velocità zero (eseguito dalla regolazione oleodinamica) e la chiusura ritardata del freno di emergenza ad impianto già fermo.

Arresto d'emergenza

Il comando di arresto d'emergenza causa la caduta del consenso marcia, del pronto marcia, della marcia e la chiusura istantanea del freno di emergenza.

2 COMANDI, SEGNALAZIONI ED ESCLUSIONI

L'azionamento di recupero può essere comandato dal quadro +QRC o da una postazione presso la centralina idraulica.

2.1 Comando da +QRC

Il quadro +QRC dispone di tutti i dispositivi di comando e segnalazione necessari per condurre la marcia dell'impianto con l'azionamento di recupero; tali dispositivi sono disposti principalmente sul pannello frontale del quadro e sono:

1) Selettore 2 posizioni –Q772.7 "Inserzione servizi 24Vdc": in posizione 1 alimenta i dispositivi del quadro +QRC.
2) Sel. 2 pos. a chiave –S781.1 "Escl. min. e max pressione": in posizione 1 esclude la relativa funzione di sicurezza.
3) Sel. 2 pos. a chiave –S781.2 "Escl. pulsanti arresto e manutenzione": in posizione 1 esclude la relativa funzione di sicurezza.
4) Sel. 2 pos. a chiave –S781.3 "Escl. sicurezze di linea e st. rinvio": in posizione 1 esclude la relativa funzione di sicurezza.
5) Sel. 2 pos. a chiave –S781.4 "Escl. antiscarrucolanti stazione": in posizione 1 esclude la relativa funzione di sicurezza.
6) Sel. 2 pos. a chiave –S781.5 "Escl. assetto puleggia": in posizione 1 esclude la relativa funzione di sicurezza.
7) Sel. 2 pos. a chiave –S781.6 "Escl. max velocità": in posizione 1 esclude la relativa funzione di sicurezza.
8) Sel. 2 pos. a chiave –S781.7 "Escl. F.E. aperto": in posizione 1 esclude la relativa funzione di sicurezza.
9) Sel. 2 pos. a chiave –S781.8 "Escl. cons. recupero innestato": in posizione 1 esclude la relativa funzione di sicurezza.
10) Potenziometro –R788.1 "Regolazione velocità": possiede un microinterruttore che rileva la posizione a zero.
11) Sel. 2 pos. –S788.1 "Avanti – indietro": il senso di marcia va variato con l'impianto fermo.
12) Pulsante blu –S778.1 "Ripristino": oltre a ripristinare le funzioni di sorveglianza memorizzate, se premuto consente di eseguire il controllo di efficienza (prova lampade) delle segnalazioni del pannello cercaguasti "Consensi".
13) Pulsante verde luminoso –S783.4 "Marcia": si deve premere e illuminare per ottenere lo stato di pronto marcia.
14) Pulsante verde –S798.1 "Prova lampade": premuto consente la verifica dell'efficienza delle lampadine utilizzate per le segnalazioni.
15) Pulsante a fungo nero –S779.1 "**Elettrostop**": premuto causa lo spegnimento del motore Diesel e l'arresto dell'impianto con chiusura immediata del freno di emergenza. Il pulsante premuto si ritiene meccanicamente per cui deve essere ripristinato manualmente. Il comando manuale di spegnimento del motore Diesel è segnalato sul pannello cercaguasti "Segnalazioni" dall'accensione di un led rosso in corrispondenza della scritta "Elettrostop".
16) Pulsante a fungo rosso –S783.3 "**Arresto impianto**": premuto causa l'arresto dell'impianto con rallentamento fino a velocità zero (eseguito dalla regolazione oleodinamica) e la chiusura ritardata del freno di emergenza ad impianto già fermo. Il pulsante premuto si ritiene meccanicamente per cui deve essere ripristinato manualmente. Il comando manuale di arresto dell'impianto determina lo spegnimento della lampada bianca di segnalazione "Consenso marcia".
17) Pulsante a fungo rosso –S783.1 "**Emergenza**": premuto causa l'arresto dell'impianto con chiusura immediata del freno di emergenza. Il pulsante premuto si ritiene meccanicamente per cui deve essere ripristinato manualmente. Il comando manuale di arresto dell'impianto determina lo spegnimento della lampada bianca di segnalazione "Consenso marcia".

18) Sel. 3 pos. a chiave –S799.1 “Pompa F.S. – 0 – F.E.”: in caso di guasto al PLC d’impianto consente di mettere in marcia manualmente la pompa della centralina oleodinamica del freno di servizio o del freno di emergenza.

2.2 Comando da centralina oleodinamica del recupero

Per le modalità di comando dell’azionamento di recupero direttamente dalla centralina oleodinamica consultare il manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

2.3 Segnalazioni

Per il controllo delle sequenze funzionali e della marcia l'azionamento di recupero dispone di alcune segnalazioni realizzate con led e strumenti digitali posti sui fronte dei quadri +QRC (alla stazione motrice) e +QSR (alla stazione rinvio).

Le segnalazioni realizzate alla stazione MOTRICE con **led** sono:

INDICAZIONE	SIGLA	DESCRIZIONE
PRESENZA TENSIONE	H791.1	Accesa indica che il quadro QRC è alimentato (24Vdc)
PRESSIONE MINIMA	H791.2	Accesa indica che il pressostato di minima della centrale oleodinamica è intervenuto
PRESSIONE MASSIMA	H791.3	Accesa indica che il pressostato di massima centrale oleodinamica è intervenuto
LIVELLO OLIO IDRAULICO	H791.4	Accesa indica che il livello dell'olio della centrale oleodinamica è insufficiente
MASSIMA TEMPERATURA OLIO	H791.5	Accesa indica che l'olio della centrale oleodinamica è ad una temperatura elevata
LIVELLO CARBURANTE	H791.6	Accesa indica che il livello di carburante (Diesel) è scarso
FRENO EMERGENZA APERTO	H791.7	Accesa indica che il freno emergenza è aperto
FRENO SERVIZIO APERTO	H791.8	Accesa indica che il freno servizio è aperto
PULSANTI ARRESTO E MANUTENZIONE.	H792.1	Accesa indica che è stato premuto un pulsante di arresto o manutenzione alla stazione motrice
SICUREZZE LINEA + RINVIO	H792.2	Accesa indica che è intervenuto il circuito delle sicurezze di linea: la causa può essere dovuta ad un problema in linea oppure ad un arresto verificatosi alla stazione di rinvio.
ANTISCARRUCOLANTI STAZIONE	H792.3	Accesa indica l'intervento delle barrette di rottura sui rulli di stazione
ASSETTO PULEGGIA	H792.4	Accesa indica la posizione scorretta della puleggia motrice
MASSIMA VELOCITA'	H792.5	Accesa indica che l'impianto ha superato la massima velocità consentita
RECUPERO INNESTATO	H792.6	Accesa indica che: o il pignone di recupero NON è innestato, oppure sul quadro QSM NON è stato selezionato l'azionamento di recupero.
ELETTROSTOP	H792.7	Accesa indica che è stato richiesto l'arresto del motore Diesel mediante pulsante da quadro.
POTENZIOMETRO A ZERO	H795.1	Accesa indica che il potenziometro –R788.1
CONSENSO MARCIA	H795.2	Accesa indica che l'impianto può essere avviato
LINEA CARICABATTERIE	H795.3	Accesa indica che è presente la linea di alimentazione 24Vdc
ESCLUSIONI INSERITE	H796.1	Accesa lampeggiante indica che è in atto un'esclusione alla stazione motrice
RUBINETTO MANUALE FRENO EMERGENZA	H796.2	Accesa indica che è stato comandato alla chiusura il freno di emergenza mediante rubinetto da piazzale
TERMICI INTERVENUTI	H796.3	Accesa indica che un termico di protezione all'interno del quadro QRC è intervenuto.

Le segnalazioni realizzate con **strumenti** digitali, alla stazione MOTRICE, sono:

1) "Pressione circuito idraulico" –A789.1
2) "Velocità impianto" –A789.2

Esiste anche una segnalazione acustica di "**avviso di partenza**" che utilizza la stessa suoneria utilizzata con l'azionamento principale; la suoneria si attiva nell'istante in cui si preme il pulsante verde "Marcia" e continua a suonare fino a quando l'operatore sposta il potenziometro "Regolazione velocità" dalla posizione di zero.
La suoneria è attiva in entrambe le stazioni.

Le segnalazioni realizzate con **led** alla stazione RINVIO sono:

INDICAZIONE	SIGLA	DESCRIZIONE
CONSENSO PULSANTI	H736.2	Accesa indica che è stato premuto un pulsante di arresto o manutenzione alla stazione rinvio
ASSETTO PULEGGIA	H736.3	Accesa indica la posizione scorretta della puleggia di rinvio
ANTISCARRUCOLANTI STAZIONE	H736.4	Accesa indica l'intervento delle barrette di rottura sui rulli di stazione
ESCLUSORI INSERITI	H736.5	Accesa lampeggiante indica che è in atto un'esclusione alla stazione rinvio

2.4 Esclusioni

L'azionamento di recupero è un componente di sicurezza e quindi deve poter funzionare anche in caso di guasto "grave", escludendo la o le funzioni di sicurezza intervenute e mettendo in atto delle misure di sorveglianza alternative.

Per escludere le funzioni di sicurezza, sia della stazione motrice che della stazione rinvio, sono previsti alcuni selettori a chiave; per eseguire l'esclusione si deve inserire la chiave nel selettore e portarlo in posizione 1.

In presenza di un'esclusione alla stazione motrice la lampada gialla di segnalazione –H796.1 "Esclusioni inserite" lampeggia.
In presenza di un'esclusione alla stazione rinvio la lampada gialla di segnalazione –H736.5 "Esclusori recupero inseriti" è accesa.

Se possibile, prima di escludere una funzione di sicurezza si deve cercare di individuare ed eliminare il guasto o il malfunzionamento che ne determinano l'intervento.

Per la ricerca dei guasti relativi alle funzioni di sicurezza, fare riferimento al capitolo 3 "Funzioni di sicurezza".

L'esclusione di una funzione di sicurezza comporta l'obbligo di adottare delle misure di sorveglianza alternative.

Per l'individuazione delle misure di sorveglianza alternative conseguenti all'esclusione delle funzioni di sicurezza, fare riferimento al capitolo 3 "Funzioni di sicurezza".

3 FUNZIONI DI SICUREZZA

3.1 Minima pressione

3.1.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia che, con motore Diesel in moto, la pressione nella centralina oleodinamica dell'azionamento di recupero non scenda sotto una soglia minima.
Per permettere l'accensione del motore Diesel la funzione di sicurezza viene esclusa automaticamente quando l'operatore gira la chiave di accensione del motore e viene riabilitata, sempre automaticamente, alcuni secondi dopo che l'operatore rilascia la chiave di accensione.

Per rilevare il valore di pressione si utilizza un pressostato elettromeccanico –S774.1 con un contatto NO:

Pressione < Pressione minima = Contatto aperto
Pressione > Pressione minima = Contatto chiuso

L'intervento della funzione di sicurezza determina l'arresto del motore Diesel e dell'impianto con chiusura immediata del freno di emergenza.

L'intervento della funzione di sicurezza a motore Diesel spento è previsto nel normale funzionamento del recupero e non è sintomo di guasti o malfunzionamenti.

3.1.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Minima pressione", in uno dei seguenti casi, effettuare i controlli relativi:

Il motore Diesel non va in moto.

1) Verificare che, quando si aziona la chiave di accensione del motore Diesel, sul morsetto 10 della morsettiera –X752 sia presente la tensione di circa 24Vcc e che il relé –K778.6 posto in +QRC si ecciti.
2) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 9 della morsettiera –X752.
3) Verificare che, quando si aziona la chiave di accensione del motore Diesel, i relé –K779.1 e –K779.2 si eccitino; un contatto del relé –K778.6 in parallelo al contatto del relé –K774.1 esclude la funzione di sicurezza per permettere l'avviamento del motore Diesel.
4) Verificare l'efficienza dei contatti dei relé –K779.1 e –K779.2 che fanno capo ai morsetti 11 e 12 della morsettiera –X752 (elettrostop del motore Diesel).
5) Verificare l'efficienza del motore Diesel facendo riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

Il motore Diesel non rimane in moto.

1) Leggere il manometro della centralina o lo strumento –A789.1 "Pressione circuito idraulico" e verificare che durante e dopo l'avviamento del motore Diesel il valore di pressione della centralina oleodinamica sia stabilmente maggiore del valore di taratura del pressostato; per i dettagli sulle modalità e sui valori di taratura del pressostato fare riferimento al manuale di uso e manutenzione fornito dal costruttore meccanico.
2) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 3 della morsettiera –X752.

3) Verificare lo stato del relé –K774.1 disposto nel quadro +QRC; se il contatto del pressostato è chiuso sul morsetto 4 della morsettiera –X752 è presente la tensione di circa 24Vcc ed il relé –K774.1 è eccitato
4) Verificare il ritardo di diseccitazione del relé –K778.6; il valore di pressione deve essere stabilmente superiore alla soglia minima prima che il relé –K778.6 si disecciti.
5) Verificare il livello dell'olio nella centralina oleodinamica, l'integrità delle tubazioni,

Mancanza consenso impianto con motore Diesel in moto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K774.1 inserito nella catena dei consensi impianto che comanda i due relé finali –K781.1 e –K781.2.

Segnalazione di intervento della funzione di sicurezza con motore Diesel in moto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K774.1 mediante led relativo di segnalazione H791.2. Se K774. 1 è diseccitato, il led (rosso) deve essere acceso.

3.1.3 Esclusione

E' possibile escludere la funzione di sicurezza "Minima pressione" portando in posizione 1 il selettore a chiave –S781.1 posto sul pannello frontale del quadro recupero +QRC.
La funzione di sicurezza viene così esclusa nelle sequenze "Consensi elettrostop" e "Consensi impianto" ed è possibile far funzionare l'azionamento di recupero.

L'esclusione della funzione di sicurezza comporta l'obbligo di adottare delle misure di sorveglianza alternative.

3.1.4 Misure alternative di sorveglianza

Se si esclude la funzione di sicurezza si deve incaricare un operatore di sorvegliare costantemente il funzionamento del gruppo motore Diesel e centrale oleodinamica ed in particolare il valore di pressione indicato dai manometri: in caso la pressione scenda sotto il valore minimo previsto o il motore Diesel si spenga l'operatore deve arrestare l'impianto con il pulsante di arresto o di manutenzione più vicino.
In alternativa, se l'indicazione della pressione fornita dallo strumento –A789.1 "Pressione circuito idraulico" è efficiente, lo stesso operatore che manovra l'azionamento di recupero può sorvegliare il valore della pressione della centralina ed eventualmente arrestare l'impianto con i pulsanti di arresto posti sul fronte del quadro +QRC.

3.1.5 Verifica della funzione di sicurezza

Condizione necessaria per la verifica di una funzione di sicurezza è che le altre funzioni di sicurezza non siano intervenute ovvero che generino un segnale di consenso.

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

Con motore Diesel spento

1) Verificare che il led H791.2 “Minima pressione” (rosso) sia acceso.
2) Verificare che il led H792.7 Elettrostop” (rosso) sia acceso.
3) Verificare che il led H795.2 “Consenso marcia” (verde) sia spento.

Con motore Diesel in moto

1) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante blu –S778.1 “Ripristino”.
2) Verificare che, con motore Diesel in moto, il led H791.2 “Minima pressione” (rosso) sia spento.
3) Verificare che il led H792.7 Elettrostop” (rosso) sia spento.
4) Verificare che il led H795.2 “Consenso marcia” (verde) sia acceso.

3.2 Massima pressione

3.2.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia che, durante la marcia con l'azionamento di recupero, la pressione nella centralina oleodinamica dell'azionamento di recupero non superi una soglia massima.

Per rilevare il valore di pressione si utilizzano due pressostati elettromeccanici –S774.2 i cui contatti NC sono collegati elettricamente in serie:

Pressione < Pressione massima = Contatto chiuso
Pressione > Pressione massima = Contatto aperto

L'intervento della funzione di sicurezza determina l'arresto del motore Diesel e dell'impianto con chiusura immediata del freno di emergenza.

L'intervento della funzione di sicurezza è memorizzato quindi dopo un intervento è necessario un comando di ripristino per accendere il motore Diesel e ottenere il consenso impianto.

3.2.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Massima pressione", in uno dei seguenti casi, effettuare i controlli relativi:

Il motore Diesel non va in moto.

1) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante –S778.1.
2) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 5 della morsettiera –X752
3) Verificare lo stato dei contatti dei pressostati –S774.2 e verificare che nel morsetto 6 della morsettiera –X752 sia presente la tensione di circa 24Vcc. Per i dettagli sulle modalità e sui valori di taratura dei pressostati di massima pressione fare riferimento al manuale di uso e manutenzione fornito dal costruttore meccanico.
4) Se nel morsetto 6 della morsettiera –X752 è presente la tensione di circa 24Vcc eseguire un comando di ripristino e verificare che il relé –K774.2 si ecciti.
5) Verificare l'efficienza dei contatti dei relé –K779.1 e –K779.2 che fanno capo ai morsetti 11 e 12 della morsettiera –X752 (elettrostop del motore Diesel).
6) Verificare l'efficienza del motore Diesel facendo riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

Il motore Diesel non rimane in moto.

1) Leggere il manometro della centralina o lo strumento –A789.1 "Pressione circuito idraulico" e verificare che durante e dopo l'avviamento del motore Diesel il valore di pressione della centralina oleodinamica sia stabilmente inferiore al valore di taratura dei pressostati di massima pressione; per i dettagli sulle modalità e sui valori di taratura dei pressostati fare riferimento al manuale di uso e manutenzione fornito dal costruttore meccanico.
2) Verificare l'efficienza della centralina idraulica facendo riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

Mancanza consenso impianto con motore Diesel in moto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K774.2 inserito nella catena dei consensi impianto che comanda i due relé finali –K781.1 e –K781.2.

Segnalazione di intervento della funzione di sicurezza con motore Diesel in moto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K774.2 mediante led relativo di segnalazione H791.3. Se K774. 2 è diseccitato, il led (rosso) deve essere acceso.

3.2.3 Esclusione

E' possibile escludere la funzione di sicurezza "Massima pressione" portando in posizione 1 il selettore a chiave –S781.1 posto sul pannello frontale del quadro recupero +QRC.
La funzione di sicurezza viene così esclusa nelle sequenze "Consensi elettrostop" e "Consensi impianto" ed è possibile far funzionare l'azionamento di recupero.

L'esclusione della funzione di sicurezza comporta l'obbligo di adottare delle misure di sorveglianza alternative.

3.2.4 Misure alternative di sorveglianza

Se si esclude la funzione di sicurezza si deve incaricare un operatore di sorvegliare costantemente il funzionamento del gruppo motore Diesel-centrale oleodinamica ed in particolare il valore di pressione indicato dai manometri: in caso la pressione raggiunga il valore massimo previsto l'operatore deve arrestare l'impianto con il pulsante di arresto o di manutenzione più vicino.
In alternativa, se l'indicazione della pressione fornita dallo strumento –A789.1 "Pressione circuito idraulico" è efficiente, lo stesso operatore che manovra l'azionamento di recupero può sorvegliare il valore della pressione della centralina ed eventualmente arrestare l'impianto con i pulsanti di arresto posti sul fronte del quadro +QRC.

3.2.5 Verifica della funzione di sicurezza

Condizione necessaria per la verifica di una funzione di sicurezza è che le altre funzioni di sicurezza non siano intervenute ovvero che generino un segnale di consenso.

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Mettere in moto il motore Diesel.
2) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante blu –S778.1 “Ripristino” e verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2 “Consenso marcia” sia accesa.
3) Escludere la funzione di sicurezza “Freno emergenza aperto” portando in posizione 1 il selettore a chiave –S781.7.
4) Aprire un rubinetto di scarico manuale del freno di emergenza (led rosso H796.2 acceso):così facendo il freno di emergenza non si apre alla marcia.
5) Fare marcia dell’impianto secondo la procedura descritta al capitolo 4.2 “Marcia” e aumentare il riferimento di velocità controllando il valore di pressione indicato dallo strumento –A789.1 posto sul fronte del quadro +QRC.
6) Verificare che la funzione di sicurezza intervenga spegnendo il motore Diesel e arrestando l’impianto; verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2 “Consenso marcia” sia spenta.
7) Verificare che sia evidenziato l’intervento della funzione di sicurezza “Massima pressione” (led rosso acceso H791.3).
8) Verificare che sia evidenziato l’intervento della funzione di sicurezza “Elettrostop” (led rosso H792.7 acceso).
9) Riportare in posizione 0 il selettore a chiave –S781.7 e chiudere il rubinetto di scarico manuale del freno di emergenza.

3.3 Pulsanti arresto e manutenzione

3.3.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza assicura la possibilità di fermare la marcia dell'azionamento di recupero tramite i comandi manuali di arresto disposti in vari punti dell'impianto.
I comandi manuali di arresto sono gli stessi utilizzati per fermare la marcia dell'azionamento principale; per ogni tipologia di pulsanti manuali di arresto corrisponde un relé ausiliario posto nel quadro +QSM; i contatti NO dei relé ausiliari sono collegati elettricamente in serie e comandano un relé riassuntivo –K776.1 posto nel quadro +QRC.
I comandi manuali di arresto che interrompono la marcia dell'azionamento di recupero sono:

1) Pulsante "arresto elettrico" posto sul fronte del quadro +QSM.
2) Pulsante "arresto meccanico" posto sul fronte del quadro +QSM.
3) Pulsante "emergenza" posto sul fronte del quadro +QSM
4) Pulsanti di "arresto" impianto esterni posti in vari punti dell'impianto.
5) Pulsanti di "manutenzione" esterni posti in vari punti dell'impianto

I pulsanti di arresto posti sul fronte del quadro +QRC consentono di interrompere la marcia con l'azionamento di recupero, ma non sono compresi in questa funzione di sorveglianza.

L'intervento della funzione di sicurezza determina l'arresto dell'impianto con rallentamento automatico realizzato dalla regolazione della potenza oleodinamica e chiusura del freno di emergenza dopo un tempo prefissato.

3.3.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Pulsanti arresto e manutenzione", in uno dei seguenti casi, effettuare i controlli relativi:

Arresto dell'impianto.

1) Verificare lo stato di tutti i comandi manuali di arresto disposti sul fronte del quadro +QSM o sull'impianto.
2) Verificare lo stato dei relé ausiliari posti nel quadro +QSM; se i comandi manuali di arresto non sono attivati i relé –K232.2 "arresto elettrico", -K232.3 "arresto meccanico", -K232.4 "emergenza", -K232.5 "arresto" (pulsanti esterni), -K232.6 "manutenzione" (pulsanti esterni), sono eccitati.
3) Verificare lo stato dei fusibili nei morsetti 2 della morsettiera –X208 e 2 della morsettiera –X209.
4) Verificare che nei morsetti 16 della morsettiera –X208 e 16 della morsettiera –X209 sia presente la tensione di circa 24Vcc.
5) Verificare che il relé riassuntivo –K776.1 sia eccitato.
6) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K776.1 inserito nella catena dei consensi impianto che comanda i due relé finali –K781.1 e –K781.2.

Segnalazione di intervento della funzione di sicurezza senza arresto dell'impianto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K776.1 mediante led relativo di segnalazione H792.1. Se K776. 1 è diseccitato, il led (rosso) deve essere acceso.

3.3.3 Esclusione

E' possibile escludere la funzione di sicurezza "Pulsanti arresto e manutenzione" portando in posizione 1 il selettore a chiave –S781.2 posto sul pannello frontale del quadro recupero +QRC. La funzione di sicurezza viene così esclusa nella sequenza "Consensi impianto" ed è possibile far funzionare l'azionamento di recupero.

L'esclusione della funzione di sicurezza comporta l'obbligo di adottare delle misure di sorveglianza alternative.

ATTENZIONE: l'esclusione di questa funzione di sicurezza esclude tutti i pulsanti manuali di arresto ad eccezione di quelli posti sul fronte del quadro +QRC.

3.3.4 Misure alternative di sorveglianza

Se possibile, prima di escludere questa funzione di sicurezza si deve cercare di individuare ed eliminare il guasto o il malfunzionamento.

Se si esclude la funzione di sicurezza si deve incaricare un operatore di sorvegliare costantemente l'impianto; se l'operatore ritiene che sia necessario arrestare l'impianto deve agire sui pulsanti di arresto posti sul fronte del quadro +QRC.
Se un solo operatore non è in grado di sorvegliare completamente l'impianto si deve predisporre altro personale in comunicazione continua, visiva o via radio, con l'operatore posto presso il quadro +QRC.

3.3.5 Verifica della funzione di sicurezza

Condizione necessaria per la verifica di una funzione di sicurezza è che le altre funzioni di sicurezza non siano intervenute ovvero che generino un segnale di consenso.

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante blu –S778.1 "Ripristino" e verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia" sia accesa.
2) Azionare uno dei pulsanti di arresto o di manutenzione.
3) Verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia" sia spenta.
4) Verificare che sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "Pulsanti arresto e manutenzione" (led rosso H792.1 acceso).
5) Ripristinare e ripetere i punti 2), 3), e 4) azionando uno alla volta tutti i comandi manuali di arresto o di manutenzione presenti sull'impianto.

3.4 Sicurezze di linea + arresti da rinvio

3.4.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza, riassume i controlli sulla posizione della fune sui sostegni di linea e gli arresti della stazione di rinvio.
I consensi della stazione di rinvio sono posti in serie al circuito di sicurezza di linea “Ropler 2005” solo nel funzionamento con azionamento di recupero e sono:

1) Pulsanti “arresto” e pulsanti “manutenzione” posti sull’impianto
2) Sorveglianza “Assetto puleggia”
3) Sorveglianza “Antiscarrucolanti rulli stazione”

In caso d’intervento delle funzioni di sicurezza della stazione di rinvio l’operatore posto alla stazione motrice deve chiedere al personale posto alla stazione di rinvio la causa dell’arresto e quindi autorizzare il ripristino locale.
L’intervento delle funzioni di sicurezza poste alla stazione di rinvio è memorizzato e ripristinabile solo presso la stazione di rinvio

L’operatore posto alla stazione di rinvio non deve ripristinare le funzioni di sicurezza senza controllare la causa dell’arresto.

L’intervento della funzione di sicurezza di linea o di funzioni di sicurezza alla stazione di rinvio causano la caduta del consenso del dispositivo “Ropler 2005” posto alla stazione motrice; la caduta del consenso è memorizzata dal dispositivo “Ropler 2005” che dispone di un comando di ripristino locale.

l’operatore alla stazione motrice deve ripristinare la funzione di sicurezza con il pulsante di ripristino posto sul dispositivo di sicurezza di linea “Ropler 2005”

L’intervento della funzione di sicurezza determina l’arresto dell’impianto con rallentamento automatico realizzato dalla regolazione della potenza oleodinamica e chiusura del freno di emergenza dopo un tempo prefissato.

Per una descrizione dettagliata del dispositivo di sicurezza di linea “Ropler 2005” consultare il documento DD092rev0 inserito nel manuale di uso e manutenzione impianto fornito da Funitek.

3.4.2 Ricerca guasti

In caso d’intervento della funzione di sicurezza “Sicurezze di linea + arresti da rinvio”, in uno dei seguenti casi, effettuare i controlli relativi:

Arresto dell’impianto per intervento sicurezze di linea.

1) Verificare se l’intervento è stato causato dalla stazione di rinvio o dalla linea.
2) Se l’intervento è stato causato dalla linea leggere sul dispositivo di ricerca corto e interruzione la causa presunta dell’arresto.
3) Se la corrente di linea è entro il campo di funzionamento permesso ed il dispositivo di ricerca corto e interruzione segnala nessuna anomalia, verificare che sul morsetto 12 del dispositivo “Ropler 2005” sia presente la tensione di circa 24Vcc e che il relé –K776.2 sia eccitato.

4) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K776.2 inserito nella catena dei consensi impianto che comanda i due relé finali –K781.1 e –K781.2.

Arresto dell'impianto per intervento arresto da rinvio: pulsanti "arresto" o pulsanti "manutenzione".

1) Verificare lo stato di tutti i comandi manuali di arresto disposti sul fronte del quadro +QSR o sull'impianto.
2) Verificare che premendo il pulsante "Ripristino" posto sul fronte del quadro +QSR si ecciti il relé –K740.1.
3) Verificare lo stato dei fusibili posti nel morsetto 2 della morsettiera –X560 e nel morsetto 2 della morsettiera –X561.
4) Verificare lo stato dei relé ausiliari posti nel quadro +QSR; se i comandi manuali di arresto non sono attivati nei morsetti 20 della morsettiera -X560 e 12 della morsettiera –X561 è presente la tensione di circa 24Vcc e i relé –K588.1 "arresto elettrico" e -K588.2 "arresto emergenza + manutenzione sono eccitati.
5) Verificare che il relé –K740.1 posto nel quadro +QSR sia eccitato: verificare l'efficienza dei contatti NO di consenso dei relé –K588.1 e –K588.2, del contatto NO di autotenuta del relé –K740.1 e del contatto NO di ripristino del relé –K740.3.
6) Verificare l'efficienza del contatto NO del relé –K740.1 posto in serie al circuito di sicurezza di linea.

Arresto dell'impianto per intervento arresto da rinvio: sorveglianza "assetto puleggia".

1) Verificare lo stato dei microinterruttori –S579.3 e –S579.4, e la posizione della puleggia di rinvio e il fusibile X552 morsetto 5.
2) Verificare lo stato del relé –K588.3 posto nel quadro +QSR: se nel morsetto 7 della morsettiera –X552 è presente la tensione di circa 24Vcc il relé è eccitato.
3) Verificare che il relé –K740.2 posto nel quadro +QSR sia eccitato: verificare l'efficienza del contatto NO di consenso del relé –K588.3, del contatto NO di autotenuta del relé –K740.2 e del contatto NO di ripristino del relé –K740.3.
4) Verificare l'efficienza del contatto NO del relé –K740.2 posto in serie al circuito di sicurezza di linea.

Arresto dell'impianto per intervento arresto da rinvio: sorveglianza "antiscarrucolanti rulli stazione".

1) Verificare lo stato dei microinterruttori –S579.5 e –S579.6, la posizione della fune sui rulli della stazione di rinvio e il fusibile -X552 morsetto 6.
2) Verificare lo stato del relé –K588.4 posto nel quadro +QSR: se nel morsetto 8 della morsettiera –X552 è presente la tensione di circa 24Vcc il relé è eccitato.
3) Verificare che il relé –K740.4 posto nel quadro +QSR sia eccitato: verificare l'efficienza del contatto NO di consenso del relé –K588.4, del contatto NO di autotenuta del relé –K740.4 e del contatto NO di ripristino del relé –K740.3.
4) Verificare l'efficienza del contatto NO del relé –K740.4 posto in serie al circuito di sicurezza di linea.

Segnalazione di intervento della funzione di sicurezza senza arresto dell'impianto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K776.2, led di segnalazione H792.2: con relè caduto, il led (rosso) deve essere acceso.

3.4.3 Esclusione

Alla stazione motrice è possibile escludere la funzione di sicurezza "Sicurezze di linea + arresti da rinvio" portando in posizione 1 il selettore a chiave –S781.3 posto sul pannello frontale del quadro recupero +QRC.
La funzione di sicurezza viene così esclusa nella sequenza "Consensi impianto" ed è possibile far funzionare l'azionamento di recupero.

L'esclusione della funzione di sicurezza comporta l'obbligo di adottare delle misure di sorveglianza alternative.

ATTENZIONE: l'esclusione di questa funzione di sicurezza esclude tutti i pulsanti manuali di arresto della stazione di rinvio.

ATTENZIONE: l'esclusione di questa funzione di sicurezza esclude completamente la funzione di sicurezza di linea.

Alla stazione di rinvio l'operatore può escludere le singole funzioni di sicurezza:

1) Per escludere la funzione di sicurezza "pulsanti arresto o pulsanti manutenzione" si deve portare in posizione 1 il selettore a chiave –S731.1 posto sul pannello frontale del quadro +QSR.

ATTENZIONE: l'esclusione di questa funzione di sicurezza esclude tutti i pulsanti manuali di arresto della stazione di rinvio.

2) Per escludere la funzione di sicurezza "assetto puleggia" si deve portare in posizione 1 il selettore a chiave –S731.2 posto sul pannello frontale del quadro +QSR.
3) Per escludere la funzione di sicurezza "antiscarrucolanti rulli stazione" si deve portare in posizione 1 il selettore a chiave –S731.3 posto sul pannello frontale del quadro +QSR.

3.4.4 Misure alternative di sorveglianza

Se possibile, prima di escludere una funzione di sicurezza si deve cercare di individuare ed eliminare il guasto o il malfunzionamento.

Se con il selettore –S781.3 alla stazione motrice si esclude la funzione di sicurezza, si devono incaricare uno o più operatori, muniti di ricetrasmittenti, di sorvegliare costantemente la posizione della fune sui sostegni di linea; in caso di necessità gli operatori posti in linea devono comunicare tempestivamente all'operatore posto alla motrice il comando di arresto dell'impianto.
Gli operatori della stazione di rinvio devono essere dotati di ricetrasmittenti per poter comunicare tempestivamente all'operatore posto alla motrice il comando di arresto dell'impianto.

L'operatore della stazione rinvio, deve essere messo al corrente dell'esclusione effettuata alla stazione motrice del circuito di sicurezza di linea.

Se con il selettore –S731.1 alla stazione di rinvio si esclude la funzione di sicurezza "pulsanti arresto o pulsanti manutenzione", l'operatore posto alla stazione di rinvio deve sorvegliare costantemente l'impianto; se l'operatore ritiene che sia necessario arrestare l'impianto deve agire sul pulsante di arresto presente sul dispositivo di sicurezza di linea "Ropler 2005" posto sul fronte del quadro +QSR.
Se un solo operatore non è in grado di sorvegliare completamente l'impianto si deve predisporre altro personale in comunicazione continua, visiva o via radio, con l'operatore posto presso il quadro +QSR.

Se con il selettore –S731.2 alla stazione di rinvio si esclude la funzione di sicurezza "assetto puleggia", l'operatore posto alla stazione di rinvio deve sorvegliare costantemente la posizione della puleggia di rinvio; se l'operatore ritiene che sia necessario arrestare l'impianto deve agire sul pulsante di arresto presente sul dispositivo di sicurezza di linea "Ropler 2005" posto sul fronte del quadro +QSR.
Se un solo operatore non è in grado di sorvegliare efficacemente la puleggia di rinvio si deve predisporre altro personale in comunicazione continua, visiva o via radio, con l'operatore posto presso il quadro +QSR.

Se con il selettore –S731.3 alla stazione di rinvio si esclude la funzione di sicurezza "antiscarrucolanti rulli stazione", l'operatore posto alla stazione di rinvio deve sorvegliare costantemente la posizione della fune nei rulli; se l'operatore ritiene che sia necessario arrestare l'impianto deve agire sul pulsante di arresto presente sul dispositivo di sicurezza di linea "Ropler 2005" posto sul fronte del quadro +QSR.
Se un solo operatore non è in grado di sorvegliare efficacemente la posizione della fune nei rulli si deve predisporre altro personale in comunicazione continua, visiva o via radio, con l'operatore posto presso il quadro +QSR.

3.4.5 Verifica della funzione di sicurezza

Condizione necessaria per la verifica di una funzione di sicurezza è che le altre funzioni di sicurezza non siano intervenute ovvero che generino un segnale di consenso.

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante blu –S778.1 "Ripristino" e verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia" sia accesa.
2) Premere il pulsante d'arresto posto sul fronte del dispositivo di sicurezza di linea "Ropler 2005" posto alla stazione di rinvio.
3) Verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia", posta sul fronte del quadro +QRC, sia spenta.
4) Verificare che, sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "Sic. linea + arr. rinvio" (led rosso H792.2 acceso).
5) Ripristinare per ottenere il consenso marcia.
6) Azionare uno alla volta tutti i pulsanti di arresto e di manutenzione posti alla stazione di rinvio ed eseguire quanto descritto ai punti 3), 4) e 5).
7) Azionare il microinterruttore –S579.3 posto a sorveglianza dell'assetto della puleggia di rinvio ed eseguire quanto descritto ai punti 3), 4) e 5).
8) Ripetere la prova precedente azionando il microinterruttore –S579.4 posto a sorveglianza della posizione dell'assetto della puleggia di rinvio.
9) Azionare il microinterruttore –S579.5 posto a sorveglianza della posizione della fune nei rulli della stazione di rinvio ed eseguire quanto descritto ai punti 3), 4) e 5).
10) Ripetere la prova precedente azionando il microinterruttore –S579.6 posto a sorveglianza della posizione della fune nei rulli della stazione di rinvio.

Il dispositivo di sicurezza di linea "Ropler 2005" memorizza la caduta del proprio consenso, per cui dopo ogni prova si deve ripristinare il consenso con l'apposito pulsante posto sul fronte del dispositivo "Ropler 2005" posto alla stazione motrice.

3.5 Antiscarrucolanti rulli stazione

3.5.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia la corretta posizione della fune sui rulli della stazione motrice.

Per rilevare la posizione della fune si utilizzano due microinterruttori con i contatti NC collegati elettricamente in serie:

Fune posizionata correttamente = Contatto chiuso
Fune non posizionata correttamente = Contatto aperto

L'intervento della funzione di sicurezza determina l'arresto dell'impianto con rallentamento automatico realizzato dalla regolazione della potenza oleodinamica e chiusura del freno di emergenza dopo un tempo prefissato.

3.5.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Antiscarrucolanti rulli stazione", in uno dei seguenti casi, effettuare i controlli relativi:

Arresto dell'impianto.

1) Verificare lo stato dei due microinterruttori –S189.3 e –S189.4 e la posizione della fune nei rulli della stazione motrice.
2) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 2 della morsettiera –X216
3) Verificare lo stato del relé –K776.3 posto nel quadro +QSM: se nel morsetto X della morsettiera Y è presente la tensione di circa 24Vcc il relé è eccitato.
4) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K776.3 inserito nella catena dei consensi impianto che comanda i due relé finali –K781.1 e –K781.2.

Segnalazione di intervento della funzione di sicurezza senza arresto dell'impianto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K776.3, led relativo H792.3. Con relè caduto, il led (rosso) deve essere acceso.

3.5.3 Esclusione

E' possibile escludere la funzione di sicurezza "Antiscarrucolanti rulli stazione" portando in posizione 1 il selettore a chiave –S781.4 posto sul pannello frontale del quadro recupero +QRC. La funzione di sicurezza viene così esclusa nella sequenza "Consensi impianto" ed è possibile far funzionare l'azionamento di recupero.

L'esclusione della funzione di sicurezza comporta l'obbligo di adottare delle misure di sorveglianza alternative.

3.5.4 Misure alternative di sorveglianza

Se possibile, prima di escludere questa funzione di sicurezza si deve cercare di individuare ed eliminare il guasto o il malfunzionamento.

Se si esclude la funzione di sicurezza si deve incaricare un operatore di sorvegliare costantemente la posizione della fune nei rulli della stazione motrice; se l'operatore ritiene che sia necessario arrestare l'impianto deve agire sul pulsante di arresto impianto o di manutenzione più vicino.
Se l'operatore che sorveglia la fune non è in grado di arrestare tempestivamente l'impianto si deve fare in modo che esso sia in comunicazione continua, visiva o via radio, con l'operatore posto presso il quadro +QRC.

3.5.5 Verifica della funzione di sicurezza

Condizione necessaria per la verifica di una funzione di sicurezza è che le altre funzioni di sicurezza non siano intervenute ovvero che generino un segnale di consenso.

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante blu –S778.1 "Ripristino" e verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia" sia accesa.
2) Azionare il microinterruttore –S189.3 posto a sorveglianza della posizione della fune nei rulli della stazione motrice.
3) Verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia", posta sul fronte del quadro +QRC, sia spenta.
4) Verificare che sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "antiscarrucolanti rulli stazione" (led rosso H792.3 acceso).
5) Ripristinare per ottenere il consenso marcia.
6) Azionare il microinterruttore –S189.4 posto a sorveglianza della posizione della fune nei rulli della stazione motrice ed eseguire quanto descritto ai punti 3), 4) e 5).

3.6 Assetto puleggia

3.6.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia la corretta posizione della puleggia motrice.

Per rilevare la posizione della puleggia motrice si utilizzano due microinterruttori con i contatti NC collegati elettricamente in serie:

Puleggia posizionata correttamente = Contatto chiuso
Puleggia non posizionata correttamente = Contatto aperto

L'intervento della funzione di sicurezza determina l'arresto dell'impianto con rallentamento automatico realizzato dalla regolazione della potenza oleodinamica e chiusura del freno di emergenza dopo un tempo prefissato.

3.6.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Assetto puleggia", in uno dei seguenti casi, effettuare i controlli relativi:

Arresto dell'impianto.

1) Verificare lo stato dei due microinterruttori –S189.1 e –S189.2 e la posizione della puleggia motrice.
2) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 1 della morsettiera –X216.
3) Verificare lo stato del relé –K776.4 posto nel quadro +QSM: se nel morsetto X della morsettiera Y è presente la tensione di circa 24Vcc il relé è eccitato.
4) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K776.4 inserito nella catena dei consensi impianto che comanda i due relé finali –K781.1 e –K781.2.

Segnalazione di intervento della funzione di sicurezza senza arresto dell'impianto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K776.4, led relativo H792.4 Con relè caduto, il led (rosso) deve essere acceso.

3.6.3 Esclusione

E' possibile escludere la funzione di sicurezza "Assetto puleggia" portando in posizione 1 il selettore a chiave –S781.5 posto sul pannello frontale del quadro recupero +QRC.
La funzione di sicurezza viene così esclusa nella sequenza "Consensi impianto" ed è possibile far funzionare l'azionamento di recupero.

L'esclusione della funzione di sicurezza comporta l'obbligo di adottare delle misure di sorveglianza alternative.

3.6.4 Misure alternative di sorveglianza

Se possibile, prima di escludere questa funzione di sicurezza si deve cercare di individuare ed eliminare il guasto o il malfunzionamento.

Se si esclude la funzione di sicurezza si deve incaricare un operatore di sorvegliare costantemente la posizione della puleggia motrice; se l'operatore ritiene che sia necessario arrestare l'impianto deve agire sul pulsante di arresto impianto o di manutenzione più vicino.
Se l'operatore che sorveglia la posizione della puleggia motrice non è in grado di arrestare tempestivamente l'impianto si deve fare in modo che esso sia in comunicazione continua, visiva o via radio, con l'operatore posto presso il quadro +QRC.

3.6.5 Verifica della funzione di sicurezza

Condizione necessaria per la verifica di una funzione di sicurezza è che le altre funzioni di sicurezza non siano intervenute ovvero che generino un segnale di consenso.

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante blu –S778.1 "Ripristino" e verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia" sia accesa.
2) Azionare il microinterruttore –S189.1 posto a sorveglianza dell'assetto della puleggia motrice.
3) Verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia", posta sul fronte del quadro +QRC, sia spenta.
4) Verificare che sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "assetto puleggia" (led rosso H792.3 acceso).
5) Ripristinare per ottenere il consenso marcia.
6) Azionare il microinterruttore –S189.2 posto a sorveglianza dell'assetto della puleggia motrice ed eseguire quanto descritto ai punti 3), 4) e 5).

3.7 Massima velocità

3.7.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia che la velocità dell'impianto con l'azionamento di recupero non superi una soglia massima; il valore della soglia di velocità è impostato come parametro nelle pagine del sistema di supervisione alla voce "Velocità massima per recupero".
La soglia di massima velocità è unica, valida in qualsiasi modalità di funzionamento con l'azionamento di riserva e tarata generalmente ad un valore superiore del 20% alla velocità nominale dell'azionamento.
La funzione di sicurezza è realizzata dal PLC Fail Safe posto nel quadro +QSM con le stesse modalità di esecuzione utilizzate per realizzare l'analoga funzione per l'azionamento principale. Per rilevare la velocità dell'impianto si utilizza il segnale proveniente dall'encoder fune. Il PLC Fail safe dispone di un'uscita di consenso "massima velocità" per l'azionamento di recupero.

Uscita PLC FS alta (24vcc) = Velocità < Soglia massima velocità
Uscita PLC FS bassa (0V) = Velocità > Soglia massima velocità

L'intervento della funzione di sicurezza determina l'arresto dell'impianto con rallentamento automatico realizzato dalla regolazione della potenza oleodinamica e chiusura del freno di emergenza dopo un tempo prefissato.

3.7.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Massima velocità", in uno dei seguenti casi, effettuare i controlli relativi:

Arresto dell'impianto.

1) Verificare, controllando l'indicazione fornita dallo strumento –P789.2 "velocità recupero" posto sul fronte del quadro +QRC, che la velocità dell'impianto sia effettivamente superiore al valore della soglia di massima velocità impostata.
2) Ridurre il riferimento di velocità agendo sul potenziometro posto sul fronte del quadro +QRC –R788.1; verificare se la velocità dell'impianto si riduce, controllando l'indicazione fornita dallo strumento –P789.2 "velocità recupero" posto sul fronte del quadro +QRC.
3) Verificare lo stato del relé –K777.1 posto nel quadro +QSM: se all'uscita del PLC FS è presente la tensione di circa 24Vcc il relé è eccitato.
4) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K777.1 inserito nella catena dei consensi impianto che comanda i due relé finali –K781.1 e –K781.2.
5) Verificare l'efficienza della scheda di pilotaggio (-A788.1) delle due elettrovalvole modulate della potenza (vedere paragrafo "Principi di funzionamento").
6) Verificare la parte di potenza oleodinamica secondo quanto riportato dal manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

Segnalazione di intervento della funzione di sicurezza senza arresto dell'impianto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K776.4 relativo led H792.4. Con relè caduto il led (rosso) deve essere acceso.

3.7.3 Esclusione

E' possibile escludere la funzione di sicurezza "Massima velocità" portando in posizione 1 il selettore a chiave –S781.6 posto sul pannello frontale del quadro recupero +QRC.
La funzione di sicurezza viene così esclusa nella sequenza "Consensi impianto" ed è possibile far funzionare l'azionamento di recupero.

L'esclusione della funzione di sicurezza comporta l'obbligo di adottare delle misure di sorveglianza alternative.

3.7.4 Misure alternative di sorveglianza

Se possibile, prima di escludere questa funzione di sicurezza si deve cercare di individuare ed eliminare il guasto o il malfunzionamento.

Se si esclude la funzione di sicurezza l'operatore che manovra l'azionamento di recupero deve sorvegliare costantemente la velocità dell'impianto controllando l'indicazione fornita dallo strumento –P789.2 "velocità recupero" posto sul fronte del quadro +QRC; se l'operatore rileva che la velocità dell'impianto è superiore a quella massima permessa, deve arrestare l'impianto agendo sui pulsanti d'arresto posti sul fronte del quadro +QRC.

3.7.5 Verifica della funzione di sicurezza

Condizione necessaria per la verifica di una funzione di sicurezza è che le altre funzioni di sicurezza non siano intervenute ovvero che generino un segnale di consenso.

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante blu –S778.1 "Ripristino" e verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia" sia accesa.
2) Modificare la taratura "Massima velocità per recupero" impostando un valore minore della velocità nominale dell'azionamento di recupero.
3) Fare marcia dell'impianto secondo la procedura descritta al capitolo 4.2 "Marcia" e aumentare il riferimento di velocità, controllando il valore di velocità impianto indicato dallo strumento –A789.2 posto sul fronte del quadro +QRC, fino ad ottenere l'intervento della funzione di sicurezza.
4) Verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia", posta sul fronte del quadro +QRC, sia spenta.
5) Verificare che sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "massima velocità" (led rosso H792.5 acceso).
6) Ripristinare per ottenere il consenso marcia.
7) Ripristinare il valore originale nella taratura "Massima velocità per recupero".

3.8 Freno emergenza aperto

3.8.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia che con azionamento di recupero in marcia le pinze del freno di emergenza siano aperte.

Per rilevare lo stato delle pinze del freno di emergenza si utilizzano dei microinterruttori, uno per ogni pinza, gli stessi che sono utilizzati nell'analoga funzione di sicurezza presente sull'azionamento principale; i segnali provenienti dai contatti NC dei microinterruttori sono riportati su dei relé ausiliari posti nel quadro +QSM.

Pinza freno emergenza aperta = microinterruttore libero e contatto chiuso
Pinza freno emergenza chiusa = microinterruttore azionato e contatto aperto

Lo stato delle pinze del freno di emergenza è segnalato con apposito led verde "F.E. aperto" posta sul fronte del quadro +QRC; tale led riassume lo stato di tutte le pinze del freno di emergenza.

Pinze freno emergenza aperte = led acceso
Pinze freno emergenza chiuse = led spento

L'effetto di questa funzione di sicurezza è una segnalazione ottica

3.8.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Freno emergenza aperto", in uno dei seguenti casi, effettuare i controlli relativi:

Mancata apertura del freno emergenza.

1) Verificare, nel momento del comando di marcia, che i relé –K784.4 e –K784.5 si eccitino e che nei morsetti 1,3,5 della morsettiera –X182 posta nel quadro +QSM sia presente la tensione di circa 24Vcc.
2) Verificare lo stato dei fusibili nei morsetti 1,3,5 della morsettiera –X182 posta nel quadro +QSM (N.B.: 2A intervento ritardato).
3) Verificare, nel momento del comando della marcia, la presenza di un valore di pressione sufficiente nella centralina oleodinamica del freno di emergenza e l'effettiva apertura delle pinze del freno di emergenza; in caso di problemi oleodinamici o meccanici fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.
4) Se le pinze del freno di emergenza, nell'istante del comando di marcia, si aprono regolarmente, controllare l'efficienza meccanica ed il corretto posizionamento dei microinterruttori: per l'eventuale regolazione meccanica fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.
5) Verificare l'efficienza dei relé ausiliari –K279.3 e –K279.4 posti nel quadro +QSM: se le pinze sono aperte, i microinterruttori liberi e i contatti elettrici chiusi, i relé sono eccitati.
6) Se i relè –K279.3 e –K279.4 sono eccitati, il led (verde) H791.7 deve essere acceso.

3.9 Recupero innestato

3.9.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia che il pignone dell'azionamento di recupero sia correttamente accoppiato alla corona dentata della puleggia motrice e che il selettore di scelta del funzionamento sia posizionato su "recupero".
La posizione del pignone è sorvegliata da due microinterruttori i cui contatti elettrici sono collegati in serie:

1) il microinterruttore "Disinserito" è liberato con il pignone innestato ed il suo contatto elettrico NC si chiude.
2) il microinterruttore "Innestato" è azionato con il pignone innestato ed il suo contatto elettrico NO si chiude.

In questo modo si controlla che il pignone sia innestato e contemporaneamente che non sia disinnestato.

Pignone innestato = serie dei contatti chiusa
Pignone disinnestato = serie dei contatti aperta

Con pignone innestato si comanda automaticamente l'apertura del freno di servizio eccitando le relative elettrovalvole.

Lo stato delle pinze del freno di servizio è segnalato con apposito led verde (H791.8) "F.S. aperto" posta sul fronte del quadro +QRC; tale led riassume lo stato di tutte le pinze del freno di servizio.

Pinze freno servizio aperte = led acceso
Pinze freno servizio chiuse = led spento

Dopo avere innestato il pignone del recupero verificare l'apertura delle pinze del freno di servizio.

L'intervento della funzione di sicurezza è memorizzato e determina l'impedimento alla marcia o l'arresto dell'impianto con rallentamento automatico realizzato dalla regolazione della potenza oleodinamica e chiusura del freno di emergenza dopo un tempo prefissato.

3.9.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Recupero innestato", in uno dei seguenti casi, effettuare i controlli relativi:

Arresto dell'impianto.

1) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante –S778.1 "ripristino".
2) Verificare il corretto posizionamento del pignone del recupero.
3) Verificare l'efficienza dei due microinterruttori –S775.3 e –S775.4.
4) Verificare che il selettore –S314.4 posto sul quadro +QSM sia in posizione "Recupero".
5) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 7 della morsettiera –X752.
6) Verificare l'efficienza dei relé –K775.2 e –K775.3: se il pignone è correttamente innestato sul morsetto 8 della morsettiera –X752 è presente la tensione di circa 24Vcc ed eseguendo

un comando di ripristino i relè in questione si eccitano e rimangono eccitati grazie al contatto di ritenuta del relé –K775.2.

7) Verificare l'efficienza del contatto del selettore –S314.4 posto in serie ai contatti dei microinterruttori del pignone.
8) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K775.2 inserito nella catena dei consensi impianto che comanda i due relé finali –K781.1 e –K781.2.

Segnalazione di intervento della funzione di sicurezza senza arresto dell'impianto.

1) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K775.2 e relativo led H792.6 (rosso): se il relè è caduto, il led deve essere acceso.

3.9.3 Esclusione

E' possibile escludere la funzione di sicurezza "Recupero innestato" portando in posizione 1 il selettore a chiave –S781.8 posto sul pannello frontale del quadro recupero +QRC.
La funzione di sicurezza viene così esclusa nella sequenza "Consensi impianto" ed è possibile far funzionare l'azionamento di recupero.

L'esclusione della funzione di sicurezza comporta l'obbligo di adottare delle misure di sorveglianza alternative.

3.9.4 Misure alternative di sorveglianza

Se possibile, prima di escludere questa funzione di sicurezza si deve cercare di individuare ed eliminare il guasto o il malfunzionamento.

Se si esclude la funzione di sicurezza si deve verificare che il pignone sia correttamente innestato prima di fare marcia con l'azionamento di recupero e si deve incaricare un operatore di sorvegliare costantemente la posizione del pignone durante tutto il tempo in cui è in uso l'azionamento di recupero.

3.9.5 Verifica della funzione di sicurezza

Condizione necessaria per la verifica di una funzione di sicurezza è che le altre funzioni di sicurezza non siano intervenute ovvero che generino un segnale di consenso.

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante blu –S778.1 "Ripristino" e verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia" sia accesa.
2) Disinnestare il pignone del recupero.
3) Verificare che la lampada di segnalazione verde –H795.2"Consenso marcia", posta sul fronte del quadro +QRC, sia spenta.
4) Verificare che sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "recupero innestato" (led rosso H792.6 acceso).
5) Ripristinare per ottenere il consenso marcia.

3.10 Livello olio idraulico

3.10.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia che il livello dell'olio nella centralina oleodinamica dell'azionamento di recupero non scenda sotto un livello minimo.
Il livello dell'olio è sorvegliato da un livellostato il cui contatto elettrico NC è collegato con l'ingresso del pannello di segnalazione –A791.1 attraverso un relè ausiliario:

Livello olio > livello minimo = contatto chiuso
Livello olio < livello minimo = contatto aperto

L'intervento della funzione di sicurezza determina una segnalazione ma non l'arresto dell'impianto.

In caso di intervento della funzione di sicurezza "Livello olio idraulico" ripristinare quanto prima il corretto livello dell'olio.

Avviare il motore Diesel con poco olio nel circuito idraulico può causare gravi danni alla pompa!

3.10.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Livello olio idraulico" effettuare i seguenti controlli:

1) Verificare l'effettivo livello dell'olio nella centralina oleodinamica del recupero ed eventualmente individuare la causa della perdita d'olio; se è necessario ripristinare il livello dell'olio fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.
2) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 25 della morsettiera –X752.
3) Verificare l'efficienza del contatto del livellostato –S792.1 portato al relè ausiliario –K774.3. Verificare l'efficienza del relé –K774.3 e relativo led (rosso) H791.4: con relè caduto, il led deve essere acceso.

3.10.3 Verifica della funzione di sicurezza

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Estrarre l'asta del livellostato –S792.1.
2) Verificare che sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "livello olio idraulico" (led rosso H791.4 acceso).
3) Rimettere nella posizione originale il livellostato.

Per le operazioni di smontaggio e rimontaggio del livellostato fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

3.11 Max temperatura olio idraulico

3.11.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia che la temperatura dell'olio nella centralina oleodinamica dell'azionamento di recupero non superi un livello massimo.
Per raffreddare l'olio della centralina si utilizza uno scambiatore di calore con regolazione automatica comandata da un termostato specifico, inserito in serie all'alimentazione elettrica a 24Vcc.
La temperatura dell'olio è sorvegliata da un termostato il cui contatto elettrico NC è collegato con l'ingresso del pannello di segnalazione –A791.1 attraverso un relè ausiliario:

Temperatura olio > soglia massima = contatto aperto
Temperatura olio < soglia massima = contatto chiuso

L'intervento della funzione di sicurezza determina una segnalazione ma non l'arresto dell'impianto.

In caso di intervento della funzione di sicurezza "Max temperatura olio idraulico" ripristinare quanto prima le condizioni normali di funzionamento del recupero.

Proseguire la marcia con l'azionamento di recupero con la temperatura dell'olio nel circuito idraulico superiore alla massima consentita può causare gravi danni ai dispositivi oleodinamici!

3.11.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Max temperatura olio idraulico" effettuare i seguenti controlli:

1) Verificare il livello dell'olio nella centralina oleodinamica del recupero ed eventualmente individuare la causa della perdita d'olio; se è necessario ripristinare il livello dell'olio fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.
2) Verificare l'efficienza dello scambiatore di calore: quando la temperatura dell'olio supera la soglia impostata sul termostato –S773.1 i ventilatori si mettono in moto.
3) Verificare lo stato del fusibile –F772.1 che alimenta lo scambiatore di calore.
4) Verificare l'efficienza e la taratura del termostato –S773.1; se è necessario eseguire delle operazioni sullo scambiatore di calore fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.
5) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 27 della morsettiera –X752.
6) Verificare l'efficienza del contatto del termostato –S792.2 portato al relè ausiliario –K774.4. Verificare relè ausiliario –K777.4 e led di segnalazione (H791.5): con relè caduto, il led (rosso) deve essere acceso.

3.11.3 Verifica della funzione di sicurezza

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Modificare la taratura del termostato –S792.2.
2) Se il valore inferiore della gamma di taratura del termostato è superiore al valore di temperatura ambiente, eseguire un bypass sul contatto elettrico NO del termostato.
2) Verificare che sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "Max temperatura olio idraulico" (led rosso H791.5 acceso).
3) Impostare la taratura originale del termostato o togliere il bypass sul contatto elettrico.

Per le operazioni di taratura del termostato fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

3.12 Livello carburante

3.12.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia che la quantità di carburante presente nel serbatoio del motore Diesel non scenda sotto un livello minimo.
Il livello del carburante è sorvegliato da un livellostato il cui contatto elettrico NO è collegato con l'ingresso del pannello di segnalazione –A791.1:

Livello carburante > soglia minima = contatto chiuso
Livello carburante < soglia minima = contatto aperto

L'intervento della funzione di sicurezza determina una segnalazione ma non l'arresto dell'impianto.

In caso di intervento della funzione di sicurezza "Livello carburante" ripristinare quanto prima la quantità di carburante sufficiente a completare le operazioni con l'azionamento di recupero.

3.12.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Livello carburante" effettuare i seguenti controlli:

1) Verificare l'effettivo livello del carburante del motore Diesel.
2) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 29 della morsettiera –X752.
3) Verificare l'efficienza del contatto del termostato –S792.3 portato al relè ausiliario –K774.5. Verificare efficacia del relè ausiliario K774.5 e relativo led di segnalazione lampeggiante (H791.6). Con relè caduto, il led deve lampeggiare.

3.12.3 Verifica della funzione di sicurezza

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Estrarre l'asta del livellostato –S792.3.
2) Verificare che sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "livello carburante" (led giallo H791.6 acceso).
3) Rimettere nella posizione originale il livellostato.

Per le operazioni di smontaggio e rimontaggio del livellostato fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

3.13 Rubinetto scarico FE

3.13.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia che i rubinetti di scarico manuale dell'olio dalle pinze del freno di emergenza siano chiusi.
Sono presenti due rubinetti di scarico manuale FE, uno è posto presso la stele della stazione motrice, l'altro è posto presso la centralina oleodinamica del recupero.
La posizione dei rubinetti di scarico del freno di emergenza è sorvegliata da due microinterruttori i cui contatti elettrici NC sono collegati in serie:

Rubinetti chiusi = serie dei contatti chiusa
Rubinetti aperti = serie dei contatti aperta

L'intervento della funzione di sicurezza determina una segnalazione ma non l'arresto dell'impianto.

In caso di intervento della funzione di sicurezza " Rubinetto scarico FE" controllare la posizione dei rubinetti.

In caso di intervento della funzione di sicurezza "Rubinetto scarico FE" non comandare la marcia con l'azionamento di recupero:

Se si mette in marcia l'azionamento di recupero con i rubinetti di scarico aperti e quindi le pinze del freno di emergenza chiuse, trascorso il tempo di ritardo previsto interviene la funzione di sicurezza "Freno emergenza aperto", ma nel frattempo (2-3 secondi) l'azionamento sforza sul freno di emergenza chiuso con possibile intervento anche della funzione di sicurezza "Massima pressione".

3.13.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Rubinetto scarico FE" effettuare i seguenti controlli:

1) Verificare l'effettivo posizione dei rubinetti di scarico del freno di emergenza.
2) Verificare lo stato del fusibile nel morsetto 32 della morsettiera –X182.
3) Verificare l'efficienza dei contatti dei microinterruttori –S296.6 e –S296.7: se i rubinetti sono chiusi sul morsetto 33 della morsettiera –X182 è presente la tensione di circa 24Vcc ed il relé ausiliario –K279.5 posto nel quadro +QSM è eccitato
4) Verificare l'efficienza del contatto NC del relé –K279.5: se sul morsetto C4 del pannello di segnalazione –A791.1 è presente la tensione di circa 24Vcc la segnalazione è attiva (led rosso acceso).

3.13.3 Verifica della funzione di sicurezza

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Aprire il rubinetto scarico manuale del freno di emergenza posto sulla stele della stazione motrice.
2) Verificare che sul pannello cercaguasti –A791.1 "Segnalazioni", posto sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "Rubinetto scarico F.E." (led rosso acceso).
3) Chiudere il rubinetto scarico F.E. sulla stele e aprire il rubinetto scarico F.E. posto presso l'azionamento di recupero.
4) Verificare che sul pannello cercaguasti –A791.1 "Segnalazioni", posto sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "Rubinetto scarico F.E." (led rosso acceso).
5) Chiudere il rubinetto scarico F.E posto presso l'azionamento di recupero.

3.14 Elettrostop

3.14.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza ha lo scopo di permettere l'arresto del motore Diesel con un comando manuale specifico –S779.1 "Elettrostop" posto sul fronte del quadro +QRC, oppure automaticamente in caso dell'intervento delle funzioni di sicurezza "Minima pressione" e "Massima pressione".

L'intervento della funzione di sicurezza determina l'arresto del motore Diesel, una segnalazione e l'arresto dell'impianto con chiusura istantanea delle pinze del freno di emergenza.

3.14.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Elettrostop" effettuare i seguenti controlli:

Impedimento alla messa in moto o arresto del motore Diesel.

1) Verificare la posizione del comando manuale di arresto del motore Diesel –S779.1 "Elettrostop".
2) Verificare l'efficienza del contatto NC del pulsante –S779.1 e dei contatti NO dei relé –K774.1 e –K774.2 che comandano i due relé –K779.1 e –K779.2.
3) Verificare l'efficienza dei contatti dei relé –K779.1 e –K779.2, collegati in parallelo.
4) Vedere i paragrafi 3.1 "Minima pressione" e 3.2 "Massima pressione".

Segnalazione di intervento della funzione di sicurezza senza arresto del motore Diesel.

4) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K779.2 portato al pannello di segnalazione –A791.1: se sul morsetto C5 del pannello –A791.1 è presente la tensione di circa 24Vcc la segnalazione è attiva (led rosso acceso).

Arresto dell'impianto con motore Diesel in moto.

1) Verificare l'efficienza dei contatti NO dei relé –K779.1 e –K779.2, collegati in serie nella catena del consenso marcia che comanda i due relé –K782.2 e –K783.3
2) Verificare l'efficienza dei contatti NO dei relé –K779.1 e –K779.2 posti in serie nella catena di comando del freno di emergenza.

3.14.3 Verifica della funzione di sicurezza

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Premere il pulsante –S779.1 "Elettrostop".
2) Verificare che il motore Diesel si spenga e che sul pannello cercaguasti –A791.1 "Segnalazioni", posto sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "Elettrostop" (led rosso acceso).
3) Ripristinare il pulsante –S779.1.

3.15 Termici intervenuti

3.15.1 Descrizione

Questa funzione di sicurezza sorveglia l'intervento degli interruttori automatici magneto-termici posti a protezione dei vari carichi:

1) -Q772.2 "Alimentazione sequenze"
2) -Q772.3 "Alimentazione freni"
3) -Q772.4 "Alimentazione elettrovalvole"

Ogni interruttore automatico dispone di un contatto ausiliario NC; tutti i contatti ausiliari sono collegati elettricamente in parallelo in modo che sia rilevato l'intervento anche di un solo interruttore automatico.

L'intervento della funzione di sicurezza determina una segnalazione.

3.15.2 Ricerca guasti

In caso d'intervento della funzione di sicurezza "Termici intervenuti" effettuare i seguenti controlli:

1) Verificare l'effettivo intervento di uno o più degli interruttori automatici.
2) Se non è possibile riarmare gli interruttori automatici ricercare e rimuovere la causa del sovraccarico.
3) Verificare l'efficienza dei contatti ausiliari NC degli interruttori automatici: se gli interruttori automatici non sono intervenuti i contatti ausiliari NC devono essere tutti aperti e sul morsetto C10 del pannello –A791.1 deve essere presente la tensione di circa 0Vcc, se è presente la tensione di circa 24Vcc la segnalazione è attiva (led rosso acceso).

3.15.3 Verifica della funzione di sicurezza

Per realizzare la verifica della funzione di sicurezza si devono seguire le seguenti indicazioni:

1) Aprire l'interruttore automatico –Q772.2.
2) Verificare che sul pannello cercaguasti –A791.1 "Segnalazioni", posto sul fronte del quadro +QRC, sia evidenziato l'intervento della funzione di sicurezza "termici intervenuti" (led rosso acceso).
3) Chiudere l'interruttore automatico –Q772.2.
4) Ripetere le operazioni precedenti per gli interruttori automatici –Q772.3 e –Q772.4.

4 UTILIZZO

4.1 PREDISPOSIZIONI ALLA MARCIA

Prima di movimentare l'impianto con l'azionamento di recupero si devono eseguire alcune operazioni preliminari di verifica e configurazione che nell'ordine di esecuzione sono:

ALLA STAZIONE MOTRICE

1) Porre l'impianto in stato di stazionamento.

2) Commutare il selettore -S314.4 "Principale – Recupero", posto sul fronte del quadro +QSM, su "Recupero".

3) Innestare il pignone del recupero sulla corona dentata della puleggia motrice, seguendo le indicazioni riportate sul manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

4) Chiudere gli interruttori automatici –Q39.4 e –Q40.4 che portano le due linee di alimentazione a 24Vcc, provenienti dalle batterie di stazione, al quadro +QRC.

5) Alimentare il quadro +QRC portando il commutatore a due posizioni –Q772.7 "Inserzione servizi 24Vdc" sulla posizione 1.

6) Verificare l'accensione della lampada bianca di segnalazione –H795.1 "Presenza tensione".

7) Eliminare le esclusioni eventualmente presenti.

8) Premere il pulsante verde –S798.1 "Prova lampade" posto sul fronte del quadro +QRC e verificare l'efficienza di tutte le segnalazioni luminose.

9) Premere il pulsante –S778.1 "Ripristino" posto sul fronte del quadro +QRC e verificare l'apertura del freno di servizio segnalata dall'accensione della lampada bianca –H795.3 "F.S. aperto" posta sul fronte del quadro +QRC.

10) Mettere in moto il motore Diesel seguendo le indicazioni riportate sul manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

Il motore Diesel dell'azionamento di recupero deve essere messo in moto e riscaldato opportunamente prima di fare marcia dell'impianto.

10) Verificare il funzionamento di tutte le funzioni di sicurezza presenti nella stazione.

Prima di procedere all'avviamento dell'impianto con l'azionamento di recupero è obbligatorio verificare l'efficienza di ogni singola funzione di sicurezza.

Per le modalità di verifica delle funzioni di sicurezza fare riferimento al capitolo 3 "Funzioni di sicurezza".

ALLA STAZIONE DI RINVIO

1) Commutare il selettore –S599.2 “Principale – Recupero”, posto sul fronte del quadro +QSR, su “Recupero”.

2) Eliminare le esclusioni eventualmente presenti.

3) Premere il pulsante verde –S591.1 “Prova lampade” posto sul fronte del quadro +QSR e verificare l’efficienza di tutte le segnalazioni luminose.

4) Verificare il funzionamento di tutte le funzioni di sicurezza presenti nella stazione.

Prima di procedere all’avviamento dell’impianto con l’azionamento di recupero è obbligatorio verificare l’efficienza di ogni singola funzione di sicurezza.

Per le modalità di verifica delle funzioni di sicurezza fare riferimento al capitolo 3 “Funzioni di sicurezza”.

4.2 MARCIA

Dopo avere eseguito tutte le operazioni preliminari descritte nel capitolo precedente è possibile mettere in marcia l'azionamento di recupero eseguendo le seguenti operazioni elencate in ordine di esecuzione:

1) Selezionare il senso di marcia desiderato utilizzando il selettore –S788.1 "Avanti – Indietro" posto sul fronte del quadro +QRC.

2) Rilevare sui pannelli cercaguasti –A790.1 "Consensi" e –A791.1 "Segnalazioni" le funzioni di sicurezza intervenute; per ottenere il consenso alla marcia o eseguire le esclusioni e adottare le misure di sorveglianza supplementari fare riferimento alla descrizione delle singole funzioni di sicurezza elencate nel capitolo 3 "Funzioni di sicurezza".

3) Verificare l'ottenimento del consenso alla marcia segnalato dall'accensione della lampada verde –H795.2"Consenso marcia" posta sul fronte del quadro +QRC.

4) Portare a zero il potenziometro –R788.1 "Regolazione velocità" e verificare l'accensione della lampada verde –H795.4 "Potenziometro a zero".

5) Premere il pulsante luminoso verde –S783.4 "Pronto marcia" e verificare l'accensione della lampada associata; lo stato di "Pronto marcia" si autoritiene.

L'azionamento di recupero è ora pronto alla marcia, comandata nell'istante in cui il potenziometro –R788.1 "Regolazione velocità" è spostato dalla posizione di zero.

6) Comunicare telefonicamente (o con altro sistema di comunicazione) all'operatore della stazione di rinvio che l'impianto sta per essere avviato; avvisare i passeggeri lungo la linea, tramite impianto di diffusione sonora che l'impianto sta per essere avviato.

7) Spostare il potenziometro –R788.1 "Regolazione velocità" dalla posizione di zero e verificare l'apertura del freno di emergenza segnalata dall'accensione della lampada bianca –H795.2 "F.E. aperto".

8) Regolare la posizione del potenziometro "Regolazione velocità" controllando attraverso gli strumenti –A789.1 e –A789.2, rispettivamente la "Pressione del circuito idraulico" e la "Velocità recupero".

9) Se durante la marcia il potenziometro "Regolazione velocità" è riportato a zero cade la marcia e il freno di emergenza si chiude dopo un piccolo ritardo.

10) Per invertire il senso di marcia ripetere le operazioni descritte ai punti da 1) a 8).

4.3 SPEGNIMENTO DEL RECUPERO

Al termine delle operazioni l'azionamento di recupero deve essere spento eseguendo le seguenti operazioni elencate in ordine di esecuzione:

1) Arrestare l'impianto.
2) Spegnere il motore Diesel.
3) Portare il commutatore –Q772.7 "Inserzione servizi 24Vdc" nella posizione 0.
4) Aprire gli interruttori automatici –Q39.4 e –Q40.4 posti sul fronte del quadro +QS.
5) Disinnestare il pignone dell'azionamento di recupero dalla corona dentata della puleggia motrice.

5 MANUTENZIONE

5.1 CONTROLLI E PROVE PERIODICI

La natura dei dispositivi elettrici impiegati nella realizzazione della parte di controllo, comando, visualizzazione e sicurezza dell'azionamento di recupero non richiede alcuna operazione di manutenzione periodica particolare.

Le operazioni di manutenzione periodica normale sono descritte nel documento MIG002_rev00 "Promemoria per la manutenzione".

Per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria che riguardano la potenza e quindi il motore Diesel ed il gruppo idrostatico, anche nei suoi aspetti meccanici, fare riferimento al manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

Dato l'impiego limitato dell'azionamento di recupero e la sua funzione di sicurezza, oltre alle operazioni di manutenzione generiche si deve eseguire una prova di funzionalità periodica con frequenza settimanale.

La prova di funzionalità dell'azionamento di recupero deve essere eseguita con frequenza settimanale.

La prova di funzionalità consiste nell'eseguire tutte le operazioni descritte nel capitolo 4 "Utilizzo"; inoltre, nell'ambito della prova di funzionalità settimanale si devono eseguire i seguenti controlli:

1) Verificare che la quantità di carburante contenuta nel serbatoio del motore Diesel sia sufficiente per completare le operazioni di evacuazione della linea con l'azionamento di recupero, nella peggiore delle condizioni.

2) Verificare l'efficienza delle due linee di alimentazione 24Vdc provenienti dalle due batterie di stazione tenute in carica dagli alimentatori posti nel quadro +QS:
2.1) Portare il commutatore –Q772.7 "Inserzione servizi 24Vdc" nella posizione 1.
2.2) Chiudere l'interruttore automatico –Q39.4 e aprire –Q40.4 posti sul fronte del quadro +QS.
2.3) Verificare che la lampada bianca di segnalazione –H795.1 "Presenza tensione" sia accesa.
2.4) Chiudere l'interruttore automatico –Q40.4 e aprire –Q39.4 posti sul fronte del quadro +QS.
2.5) Verificare che la lampada bianca di segnalazione –H795.1 "Presenza tensione" sia accesa.
2.6) Chiudere gli interruttori automatici –Q39.4 e –Q40.4 posti sul fronte del quadro +QS.

Annualmente, o comunque prima di ogni apertura stagionale, deve essere eseguita una prova di funzionalità con l'impianto carico.

La prova di funzionalità con impianto carico deve prevedere, in aggiunta alle verifiche descritte per la prova di funzionalità settimanale, la verifica della partenza in salita e della tenuta del carico in discesa in corrispondenza della massima pendenza ed il raggiungimento e mantenimento, in entrambi i casi, della velocità nominale prevista.

6 RICERCA GUASTI

Per la ricerca dei guasti relativa ad una funzione di sicurezza vedere il capitolo 3 “Funzioni di sicurezza”; la descrizione della singola funzione di sicurezza comprende anche una parte dedicata alla ricerca dei guasti.

Il freno di servizio non si apre

1) Verificare che il recupero sia innestato: la segnalazione sul pannello “Consensi” deve indicare la funzione di sicurezza “Recupero innestato” non intervenuta.
2) Eseguire un comando di ripristino con il pulsante blu “Ripristino” posto sul fronte del quadro +QRC
3) Verificare che il relé –K775.3 sia eccitato.
4) Verificare che nei morsetti 1 e 3 della morsettiera –X183, posta nel quadro +QSM, sia presente la tensione di circa 24Vdc.
5) Se la verifica del punto 4) non dà esito positivo, verificare lo stato dei fusibili contenuti nei morsetti 1 e 3 della morsettiera –X183 (N.B. 2A intervento ritardato).
6) Se la verifica del punto 4) non dà esito positivo, verificare l’efficienza dei contatti del relé –K775.3 che comandano l’apertura del freno di servizio.
7) Se la verifica del punto 4) non dà esito positivo, verificare l’efficienza dei contatti dei relé –K280.5 e –K280.6 che selezionano la provenienza del comando dal principale o dal recupero.
8) Verificare che nella centralina oleodinamica del freno di servizio la pressione sia sufficiente ad aprire le pinze del freno.
9) Se tutte le verifiche fatte precedentemente hanno dato esito positivo consultare il manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.
10) Se, nonostante tutti i tentativi, non si riesce ad aprire regolarmente il freno di servizio, prima di intraprendere azioni estreme: aprire e mantenere aperto il freno di servizio idraulicamente o meccanicamente o sgiuntare la puleggia motrice dall’albero lento, consultare il manuale d’uso e manutenzione fornito dal costruttore meccanico ed il Regolamento d’esercizio.

Il comando di ripristino è inefficace

1) Verificare l’efficienza dei contatti del pulsante blu –S778.1 “Ripristino: con pulsante premuto il relé –K778.1 deve essere eccitato
2) Verificare l’efficienza dei contatti del relé –K778.1

Non si riesce ad ottenere il consenso marcia

Se, nonostante il pannello cercaguasti “Consensi” segnali tutte le funzioni di sicurezza non intervenute, non si riesce ad ottenere il consenso marcia:

1) Verificare l’efficienza del contatto NC corrispondente al pulsante di sblocco del selettore –S788.1 “Avanti – indietro”, accertarsi che il pulsante rosso non sia incastrato.
2) Verificare l’efficienza del contatto NC del pulsante –S784.1 “Emergenza” inserito nella catena del consenso marcia che pilota il relé –K783.1.
3) Verificare l’efficienza del contatto NC del pulsante –S783.3 “Arresto impianto” inserito nella catena del consenso marcia che pilota il relé –K783.1.
4) Verificare l’efficienza dei contatti NO dei relé –K779.1, -K779.2, -K781.1, -K781.2, inseriti nella catena del consenso marcia che pilota il relé –K783.1.

5) Verificare che il relé –K783.1 sia eccitato e l'efficienza del suo contatto utilizzato per la segnalazione di consenso marcia.

Non si riesce ad ottenere il consenso di pronto marcia

Se, nonostante la lampada verde di segnalazione "Consenso marcia" sia accesa, non si riesce ad ottenere il consenso di pronto marcia dell'impianto:

1) Verificare l'efficienza del contatto NO del pulsante –S783.4. "Marcia".
2) Verificare che il potenziometro "Regolazione velocità" sia posto a zero.
3) Verificare l'efficienza del contatto NC del microinterruttore –S788.1: con potenziometro "Regolazione velocità"a zero il microinterruttore deve essere rilasciato ed il relé –K778.5 eccitato.
4) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K778.5 utilizzato per comandare i relé –K783.2 e –K783.3.
5) Verificare che i relé –K783.2 e –K783.3 si eccitino e che siano efficienti i loro contatti di ritenuta.
6) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K783.2 utilizzato per comandare la lampada di segnalazione del pulsante verde "Marcia".

Non si riesce ad ottenere la marcia

Se, nonostante il pulsante verde luminoso di segnalazione "Marcia" sia acceso, non si riesce ad ottenere la marcia dell'impianto:

1) Verificare l'efficienza dei contatti dei relé –K783.2 e-K783.3 utilizzati per comandare i relé –K784.1, –K784.2 e –K784.3.
2) Verificare l'efficienza del contatto del relé –K778.5 utilizzato per comandare i relé –K784.1, –K784.2 e –K784.3.

In marcia l'impianto non si muove o non prende carico

1) Verificare che i relé –K784.2 e –K784.3 siano eccitati.
2) Verificare l'efficienza dei contatti dei relé –K784.2 e –K784.3.
2.1) Verificare che nel morsetto 13 della morsettiera –X752, con impianto in marcia, sia presente la tensione di circa 24Vdc.
2.2) Verificare che la scheda –A787.1 venga alimentata con impianto in marcia.
3) Verificare lo stato dei fusibili contenuti nei morsetti 13, 15, 17, 19 e 20 della morsettiera –X752 (N.B. 2A intervento ritardato).
4) Verificare che, aumentando il riferimento di velocità si accenda uno dei due led presenti sulla scheda –A787.1 o meglio, verificare l'emissione della corrente di pilotaggio delle elettrovalvole modulate.
5) Provare a sostituire la scheda –A787.1.
6) Consultare il manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

L'impianto si muove solo nel senso di marcia avanti

1) Verificare lo stato dei fusibili contenuti nei morsetti 17 e 20 della morsettiera –X752 (N.B. 2A intervento ritardato).
2) Verificare che in marcia indietro sul morsetto 17 della morsettiera –X752 sia presente la tensione di circa 24Vdc
3) Verificare che in marcia indietro la scheda –A787.1 generi una corrente di pilotaggio per l'elettrovalvola modulata –Y788.2.
4) Provare a sostituire la scheda –A787.1.
5) Consultare il manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.

L'impianto si muove solo nel senso di marcia indietro

1) Verificare lo stato dei fusibili contenuti nei morsetti 15 e 19 della morsettiera –X752 (N.B. 2A intervento ritardato).
2) Verificare che in marcia avanti sul morsetto 15 della morsettiera –X752 sia presente la tensione di circa 24Vdc
3) Verificare che in marcia avanti la scheda –A787.1 generi una corrente di pilotaggio per l'elettrovalvola modulata –Y788.1.
4) Provare a sostituire la scheda –A787.1.
5) Consultare il manuale di uso e manutenzione specifico fornito dal costruttore meccanico.