

Bauherr / Committente

Klausberg Seilbahn AG /
Klausberg Seilbahn SpA

39030 Steinhaus / Cadipietra
Enz Schachen / Enz Schachen, 11
Telefon / Telefono: 0474 652155
E-Mail / E-mail: skiarena@klausberg.it



Der Bauherr / Il committente

Projekt

Progetto

Erneuerung der Aufstiegsanlage
SONNENLIFT mit Erweiterung
der zugehörigen Skipisten

Rinnovo dell'impianto di risalita
SONNENLIFT con ampliamento
delle piste da sci annesse

Dokumentensatz

Elenco documenti

DEFINITIVES PROJEKT

Dez. 2021

PROGETTO DEFINITIVO

Dic. 2021

Inhalt

Contenuto

FACHBERICHTE AUFSTIEGSANLAGE
SONNENLIFT

RELAZIONI SPECIFICHE IMPIANTO DI RISALITA
SONNENLIFT

- Sicherheitsanalyse

- Analisi di sicurezza



DR. ING. ERWIN GASSER

VIA · MICHAEL PACHER · STR 11
39031 BRUNECK · BRUNICO (BZ)

TEL 0039 0474 551679 · MOBIL · CELL 0039 335 6784366

FAX 0039 0474 537724 · INFO@GASSER-INGENIEUR.IT

WWW.GASSER-INGENIEUR.IT

Der Projektant / Il progettista

Datum Data	Projektleiter Capo progetto	Bearbeiter Elaboratore	Prüfer Controllore	Freigabe Approvazione	Projektnummer Numero progetto
Dez. 2021	P. Verginer	E. Gasser	-	E. Gasser	G21-007
Datum Data	Bearbeiter Elaboratore	Rev. Rev.	Art der Änderung Tipo di modifica		Dokumentnummer Numero documento
30.12.2021	E. Gasser	0	Erstfassung		G21007DOC008
					Satz / Elenco
					DP
					Anlage / Allegato
					09.05D

DR. ING. ERWIN GASSER
VIA · MICHAEL PACHER · STR 11
39031 BRUNECK · BRUNICO (BZ)

TEL 0039 0474 551679 · MOBIL · CELL 0039 335 6784366
FAX 0039 0474 537724 · INFO@GASSER-INGENIEUR.IT
WWW.GASSER-INGENIEUR.IT

ANALISI DI SICUREZZA

PARTE ELETTRICA

Indice

1	Informazioni generali	3
2	Normativa e standard di riferimento	3
3	Tipologie e modelli di rischio	3
4	Determinazione delle classi di requisiti dei componenti di sicurezza	3
5	Analisi di sicurezza	4
6	Protezione dei lavoratori	8
7	Cenni norma EN13243	9
7.1	Termini propri del settore sicurezza	9
7.2	Definizione delle categorie di rischio individuate dalla norma EN 13243	9
7.3	Definizione delle classi di sicurezza individuate dalla norma EN 13243	9
7.4	Individuazione della classe di sicurezza ai sensi della EN 13243	10

1 Informazioni generali

I rischi associati ai pericoli derivanti dal materiale e dai sistemi elettrici devono essere valutati nell'ambito della valutazione dei rischi generali dell'impianto a fune . Ciò determina l'adeguata riduzione dei rischi e le necessarie misure di protezione per le persone che possono essere esposte a tali pericoli.

2 Normativa e standard di riferimento

Il sottosistema 5, compresi i componenti di sicurezza, soddisfa i requisiti delle norme seguenti:

- EN 13243:2015 Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone - Impianti elettrici senza azionamento;
- EN 60204:2007 Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1 - Requisiti generali.

3 Tipologie e modelli di rischio

Nell'analisi di sicurezza si tiene conto dei modelli di pericolo e di rischio elencati nelle norme EN 13243:2015 e EN 60204-1:2007, in particolare:

EN13243:2015 par 4.2.1:

- contatto accidentale di una persona con una parte metallica viva;
- guasto delle funzioni di sicurezza elettrica;
- riduzione di potenza o interruzione di corrente;
- insorgenza di corto circuito, guasto a terra o circuito aperto;
- guasto di componenti elettrici o elettronici;
- effetti esterni prevedibili, in particolare condizioni ambientali e campi elettromagnetici;

EN 60204-1:2007 par 4.1

- disfunzioni o guasti alle apparecchiature elettriche con conseguente possibilità di scossa elettrica o incendio per causa elettrica;
- disfunzioni o guasti dei circuiti di controllo (o di componenti o dispositivi appartenenti a tali circuiti) con conseguente malfunzionamento della macchina;
- malfunzionamenti o interruzioni dell'alimentazione elettrica, nonché guasti o guasti ai circuiti principali con conseguente malfunzionamento della macchina;
- perdita di collegamento continuo di circuiti dipendenti da contatti striscianti o contatti volventi, con conseguente guasto di una funzione di sicurezza;
- perturbazioni elettriche, ad esempio elettromagnetiche, elettrostatiche, generate dall'esterno o dall'interno delle apparecchiature elettriche, che provocano un malfunzionamento della macchina;
- rilascio di energia immagazzinata (elettrica o meccanica), come una scossa elettrica o un movimento inaspettato, che può causare lesioni.

4 Determinazione delle classi di requisiti dei componenti di sicurezza

Se i dispositivi di sicurezza sono utilizzati per la riduzione dei rischi, la classe dei requisiti richiesti e il loro effetto sono determinati conformemente ai requisiti della norma EN 13243:2015, paragrafo 4.2.2.2.

5 Analisi di sicurezza

Definizione delle tipologia di arresto dell'impianto a fune:

- AE: arresto elettrico dell'impianto con rampa definita e controllata mediante motore elettrico principale azionato dall'azionamento elettrico principale
- A-FS: arresto meccanico dell'impianto con freno di servizio
- A-FE (A-FSic): arresto meccanico di emergenza dell'impianto con freno di emergenza (sicurezza)

Eventi che possono provocare una situazione di pericolo	Pericolo / Rischio	Provvedimenti / sorveglianze	Osservazioni e note
Contatto diretto o indiretto con parti in tensione	Shock elettrico, elettrocuzione	• Requisiti della norma EN 60204-1:2007 par 6.2 e 6.3: sono soddisfatti. • Gli armadi elettrici si trovano in locali chiusi con restrizioni di accesso. • Le parti attive negli armadi elettrici sono protette contro il contatto diretto. • Gli armadi elettrici nelle aree accessibili al pubblico (veicoli) sono chiudibili a chiave • Collegamenti di equalizzazione del potenziale • Utilizzo di interruttori differenziali (RCD) • Tappeti isolanti davanti agli armadi elettrici (operatore)	-
Rilascio di energia elettrica immagazzinata in componenti e/o circuiti elettrici	Shock elettrico, elettrocuzione	• I dispositivi con tensione residua sono identificati da avvertenze permanenti sul tempo di scarica.	-
Avarie o guasti alle apparecchiature elettriche con conseguente possibilità di scosse elettriche	Contatto di una persona con un parte metallica in tensione	• Collegamento equipotenziale di protezione secondo EN 60204-1 par 8.2.3 • Le linee di alimentazione agli apparecchi sono monitorate da dispositivi di protezione da correnti di guasto (RCD). • La tensione di controllo è progettata come tensione di sicurezza a bassissima tensione.	-
Malfunzionamenti o guasti all'impianto elettrico con conseguente possibilità di incendio	Produzione di calore per arco elettrico	• Calcolo della portata di corrente dei cavi secondo EN60204-1 par 12.4 • Dispositivi di protezione da sovracorrente: i requisiti della norma EN60204-1 par 7.2 sono soddisfatti. • Progettazione di batterie secondo EN 50272-2	-

Sottosistema 5: Analisi di sicurezza

Riduzione della tensione o interruzione dell'alimentazione elettrica da rete di distribuzione	Stato del sistema non definito Malf funzionamento del sistema	- Requisiti relativi alla qualità dell'alimentazione elettrica del sistema. Secondo: EN 60204-1: par 4.3.3.2 - Sorveglianza dei limiti della tensione di alimentazione e della mancanza di fase in AK1, azione A-FS	Rischio GK1: nessuna lesione personale
Sovratensione nella tensione di alimentazione da rete di distribuzione		Protezione da sovratensione Cat 3 nell'armadio elettrico	'-
Riduzione della tensione o mancanza di alimentazione della tensione di controllo	Stato del sistema non definito Malf funzionamento del sistema	- Sorveglianza dei limiti della tensione di controllo in AK1, azione A-FS - Arresto sicuro dell'impianto in caso di superamento dei valori limite - Controllo delle correnti di carica delle batterie da parte dei gestori del sistema - Controllo settimanale dello stato di carica delle batterie	Rischio GK1: nessuna lesione personale
Cortocircuito, guasto a terra o interruzione della tensione di controllo	Stato del sistema non definito, Malf funzionamento del sistema	Spegnimento e arresto sicuro del sistema in caso di perdita di tensione di controllo: principio "shut down"	-
Interruzione della tensione di controllo dovuta a l'intervento di un fusibile o di un interruttore automatico.	Stato del sistema non definito, Malf funzionamento del sistema	I relativi interruttori sono monitorati e fanno scattare un allarme	-
Guasto simultaneo della tensione di comando del freno di servizio e del freno di sicurezza	Sovraccarico meccanico dovuto all'applicazione simultanea del freno di servizio e del freno di sicurezza	Circuiti batteria separati e indipendenti per il freno di sicurezza e il freno di servizio	-
Guasto di componenti elettrici o elettronici	Malf funzionamento del sistema	Eventuali malfunzionamenti dell'impianto sono monitorati dalle funzioni di sicurezza.	-
Malf funzionamento del convertitore del motore di azionamento	Comportamento incontrollato, accelerazione incontrollata, curva di velocità incontrollata.	Sorveglianze: - Monitoraggio sovralimentazione in AK4, azione A-FE - Monitoraggio accelerazione/decelerazione in AK4, az. A-FS - Monitoraggio velocità impostata/reale in AK1, azione A-FS - monitoraggio della coppia AK1 azione: A-FS - Monitoraggio velocità minima in AK4, azione A-FS - controllo direzione di marcia in AK4, azione A-FE	-
Malf funzionamento dei componenti che controllano o regolano i freni	Sovraccarico dell'impianto a causa di un involontario azionamento simultaneo dei freni di servizio e di sicurezza.	- Design separato e indipendente dei dispositivi di comando e regolazione dei due freni - Nessun segnale di comando comune che chiude contemporaneamente il freno di servizio e il freno di	-

Sottosistema 5: Analisi di sicurezza

		sicurezza in modalità ad azione rapida (il freno di servizio viene sempre azionato in modo controllato, ovvero modulato).	
Progettazione difettosa di un componente elettrico di sicurezza	Guasto di una o più funzioni di sicurezza elettrica	- Progettazione a prova di guasto certificata dei dispositivi di sicurezza in base alla classe di requisiti. - Le misure di sicurezza secondo EN13243:2015 par 4.2.3 sono rispettate. - Ciclo di vita SW (modello V) del software utente a seconda della categoria di sicurezza richiesta secondo EN13243:2015 par 4.3 - Blocchi funzione SW collaudati e certificati per le funzioni di sicurezza - Messa in servizio del sottosistema 5 da parte di personale qualificato	
Guasto casuale di un componente elettrico di sicurezza	Guasto di una funzione di sicurezza elettrica	- I dispositivi di sicurezza corrispondono alla categoria di sicurezza richiesta (classe AK). - Principio "shut down": in caso di un guasto interno l'impianto si ferma	
Interferenza EMC: Interferenze elettromagnetiche dovute all'uso di telefoni cellulari o di forti trasmettitori vicino all'impianto.	Malfunzionamento del sistema	- I trasmettitori in prossimità degli impianti a fune devono essere testati secondo le norme vigenti. - Devono essere rispettate le distanze minime tra antenne di trasmissione ed impinato	
Guasti EMC alle unità di controllo	Malfunzionamento del componente di sicurezza Guasto delle funzioni di sicurezza elettrica	Test del PLC di sicurezza secondo EN 61000-6-7:2015 Criterio "DS"	
Sensori di interferenza EMC e cablaggio	Guasto delle funzioni di sicurezza elettrica	- Misura del valore analogico in modo dinamico (ad. es. forza delle molle della morsa): i disturbi casuali vengono rilevati interrogando il segnale dinamico. - Misurazione statica del valore analogico (misura tensione della fune): acquisizione del valore analogico attraverso segnali diversificati (forza e pressione di bloccaggio). - Generatore d'impulsi: i guasti EMC casuali vengono rilevati mediante confronto reciproco. - Segnali digitali: segnali dinamici (controllo anticollisione)	
Influenza dell'ambiente: temperatura, umidità	Malfunzionamento del sistema	Uso di apparecchiature che soddisfano le condizioni ambientali previste. (Moduli Siplus a range di temperatura esteso)	-

Sottosistema 5: Analisi di sicurezza

Rilascio di energia immagazzinata	Lesioni dovute a movimenti imprevisti dell'impianto o di parti dell'impianto.	• Gli interruttori di manutenzione spengono i motori e impongono in maniera sicura l'annullamento della coppia. • Gli interruttori di manutenzione provocano la chiusura del freno di sicurezza, che agisce direttamente sulla puleggia motrice in maniera sicura, ovvero certa.	-
Superfici calde	Ustioni e/o bruciature	• I motori e i dispositivi utilizzati non raggiungono normalmente temperature pericolose. • Se si utilizzano resistenze di frenatura, esse sono protette da una protezione meccanica che ne impedisca il contatto diretto.	-
Progettazione errata della postazione di lavoro	Pericolo per la salute del personale operativo	• Design ergonomico del posto di lavoro • Uso di schermi per la protezione degli occhi • Gli elementi di comando sono adeguatamente illuminati	-
Effetti delle sorgenti elettromagnetiche	Pericolo per la salute del personale operativo	• Conformità alle linee guida EMC	-
Manutenzione inadeguata dell'impianto elettrico	Pericolo per il personale operativo a causa delle cattive condizioni dell'impianto	• L'impianto elettrico deve essere sottoposto a manutenzione in conformità con le norme nazionali e del produttore. • I lavori di manutenzione e le ispezioni periodiche devono essere eseguiti da personale idoneo e autorizzato. • Durante gli interventi sull'impianto elettrico è necessario rispettare le "5 norme di sicurezza". • Le parti difettose devono essere sostituite immediatamente.	-
Errori operativi del personale operativo	Funzionamento difettoso dell'impianto	• Impiego solo di personale addestrato e formato • Guida per l'operatore • Manuale di istruzioni • Interruttore a chiave per alcune funzioni	-

6 Protezione dei lavoratori

Le seguenti misure tecniche e organizzative sono necessarie per prevenire o ridurre i rischi per i lavoratori ad un livello accettabile dal punto di vista della sicurezza.

Le misure elencate di seguito devono essere attuate durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto:

I seguenti punti sono implementati dal costruttore:

1. le parti sotto tensione (ad eccezione delle basse tensioni) devono essere coperte;
2. gli elementi di comando e il software di visualizzazione sono progettati in modo ergonomico e gli elementi di comando sono adeguatamente illuminati;
3. l'insorgenza dell'"effetto flicker" si evita mediante un'installazione luminosa adeguata e/o una frequenza di aggiornamento dello schermo per ridurre l'affaticamento fisico supplementare.
4. gli interruttori differenziali sono installati per la protezione contro i contatti diretti e indiretti;
5. eventuali effetti delle sorgenti elettromagnetiche sono ridotti grazie alla schermatura;
6. gli armadi elettrici sono installati in versione chiusa;
7. durante i lavori di manutenzione e regolazione, devono essere visualizzati i cartelli informativi "Non accendere, i lavori sono in corso";
8. per proteggere le persone e l'impianto è previsto un monitoraggio delle sovracorrenti e dei guasti a terra.

I seguenti punti devono essere implementati dal cliente:

1. l'impianto elettrico deve essere messo in funzione secondo le norme vigenti e controllato ad intervalli regolari;
2. le ispezioni sono effettuate solo da persone idonee ed autorizzate;
3. durante gli interventi sull'impianto elettrico è necessario rispettare le "5 norme di sicurezza";
4. le parti difettose devono essere sostituite immediatamente;
5. per i lavori di manutenzione elettrotecnica e di regolazione possono essere messe a disposizione solo attrezzature di lavoro adeguate e utilizzate secondo le istruzioni. Sono ammesse solo attrezzature di lavoro con dichiarazione di conformità;
6. i lavori di manutenzione e regolazione devono essere eseguiti solo a impianto fermo (azionare l'interruttore di sicurezza);
7. i DPI necessari devono essere indossati durante i lavori di manutenzione;
8. ai lavoratori devono essere fornite sufficienti informazioni sui rischi associati alla manipolazione delle tensioni elettriche e delle apparecchiature elettriche, sui rischi per la sicurezza e la salute e sulle misure preventive;
9. le nuove superfici del pavimento davanti agli armadi elettrici vengono posate con materiale isolante per l'elettricità.

7 Cenni norma EN13243

7.1 Termini propri del settore sicurezza

GK	Categoria di rischio conforme alla definizione di cui alla norma EN 13243
AK	Classe di sicurezza conforme alla definizione di cui alla norma EN 13243

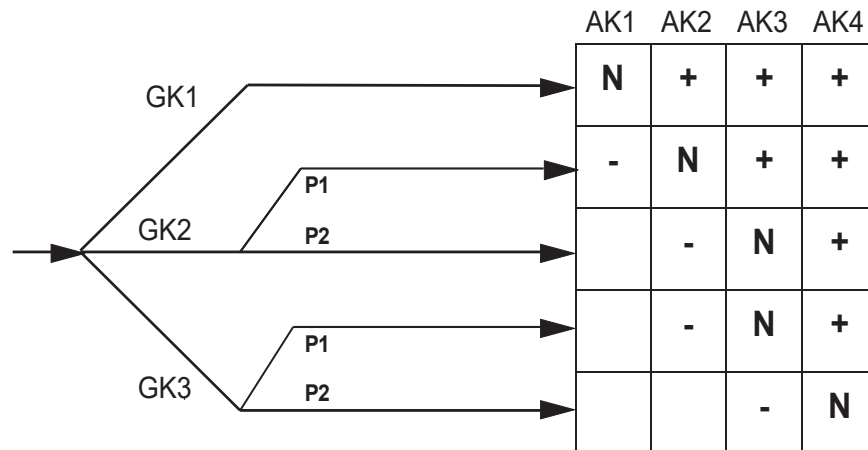
7.2 Definizione delle categorie di rischio individuate dalla norma EN 13243

GK 1	assenza di rischi per le persone
GK 2	lesioni reversibili alle persone
GK 3	lesioni irreversibili alle persone, morte di individui

7.3 Definizione delle classi di sicurezza individuate dalla norma EN 13243

- AK 1** I dispositivi elettrici devono essere progettati, scelti, fabbricati e montati in conformità allo stato dell'arte e in modo tale da resistere sufficientemente alle prevedibili sollecitazioni d'uso ed agli agenti esterni.
- AK 2** Obbligo di rispetto dei requisiti della classe 1, dell'utilizzo di componenti affidabili e dell'osservanza di principi di sicurezza consolidati. Le funzioni di sicurezza dei dispositivi elettrici di sicurezza appartenenti alla classe di sicurezza 2 dovranno essere verificate ad intervalli di tempo adeguati (test automatici o manuali). Il verificarsi di un errore può comportare la perdita della funzione di sicurezza negli intervalli di tempo tra una prova e l'altra.
- AK 3** Obbligo di rispetto dei requisiti della classe 2. I dispositivi elettrici di sicurezza appartenenti alla classe 3 dovranno essere configurati in modo tale che un singolo errore verificatosi in uno di questi dispositivi non ne determini la perdita delle funzioni di sicurezza. Il verificarsi di un secondo errore può invece comportare la perdita della funzione di sicurezza negli intervalli di tempo tra una prova e l'altra (eseguita con test di controllo automatico o manuale).
- AK 4** Obbligo di rispetto dei requisiti della classe 3. I dispositivi elettrici di sicurezza della classe 4 dovranno essere configurati in modo tale che un singolo errore verificatosi in uno di questi dispositivi non ne determina la perdita della funzione di sicurezza e:
- 1) il singolo errore, ove possibile, sia individuato prima od in occasione della successiva verifica della funzione di sicurezza o determini la messa della funivia in stato di sicurezza, oppure,
 - 2) ove ciò non fosse possibile, un secondo errore non deve comportare la perdita della funzione di sicurezza e deve determinare la messa della funivia in stato di sicurezza. Nell'ipotesi in cui i test automatici o manuali eseguiti ad intervalli periodici si svolgano con un elevato grado di individuazione degli errori che consenta di individuare il primo errore prima del verificarsi di un successivo errore, non sarà necessario considerare un secondo errore.

7.4 Individuazione della classe di sicurezza ai sensi della EN 13243



Scelta della categoria AK:

- N = Categoria normale
- = Scostamento verso categorie inferiori (necessità di misure supplementari)
- + = Scostamento verso categorie superiori (ammesso)

Categoria di rischio GK:

- GK 1 assenza di rischi per le persone
- GK 2 lesioni reversibili alle persone
- GK 3 lesioni irreversibili alle persone, morte di individui

Possibilità di prevenzione dei rischi P:

- P1 = Possibile in determinate condizioni (P1 si ha solo in situazioni eccezionali)
- P2 = Scarsamente possibile

DR. ING. ERWIN GASSER
VIA · MICHAEL PACHER · STR 11
39031 BRUNECK · BRUNICO (BZ)

TEL 0039 0474 551679 · MOBIL · CELL 0039 335 6784366
FAX 0039 0474 537724 · INFO@GASSER-INGENIEUR.IT
WWW.GASSER-INGENIEUR.IT

ANALISI DI SICUREZZA

PARTE MECCANICA

INDICE

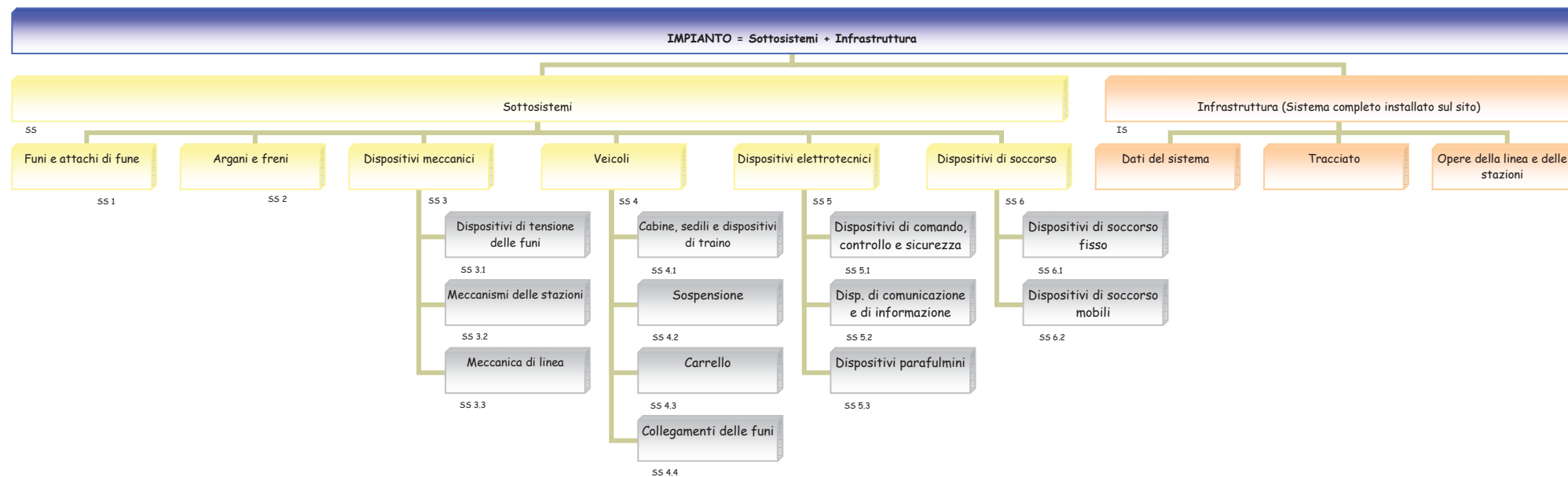
FINALITA'	5
TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI	6
Impianto	6
Infrastruttura	6
Componente di sicurezza	6
IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI RISCHIO	7
STIMA DELL'ENTITÀ DEL RISCHIO	7
CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI DI SICUREZZA	8
MISURE DI PREVENZIONE DI CARATTERE GENERALE	8
SCHEDE DI RISCHIO	9
FATTORI AMBIENTALI	9
Causa scatenante o evento pericoloso	9
Misure di prevenzione e protezione	9
Valutazione del rischio	9
Soggetto coinvolto	9
Documentazione tecnica a corredo	10
NATURA E CARATTERISTICHE DEL TERRENO	11
SISMA	12
NEVE/GHIACCIO	13
VENTO	14
INCENDIO	16
RUMORE	17

VARIE: SCARICHE ATMOSFERICHE ELETTRODOTTI, GASDOTTI, CONDUTTURE IDRICHE, NAVIGAZIONE AEREA	18
URTO FRA VEICOLI IN LINEA	19
URTO FRA VEICOLI E OSTACOLI FISSI IN LINEA	21
URTO FRA VEICOLI E OSTACOLI MOBILI IN LINEA	22
URTO FRA VEICOLI IN STAZIONE	23
URTO FRA VEICOLI E OSTACOLI FISSI/MOBILI IN STAZIONE	25
URTO FRA PASSEGGERI E VEICOLI IN STAZIONE.....	26
CONGELAMENTO TRAUMI DA ESPOSIZIONE A BASSE TEMPERATURE	28
RISCHIO PSICOLOGICO	30
CADUTA DALL'ALTO	31
CESOIAMENTO/SCHIACCIAMENTO	38
RISPONDERIA PUNTUALE AI REQUISITI ESSENZIALI.....	39
ELENCO DEI COMPONENTI DI SICUREZZA MECCANICI DETERMINATI DALL'ANALISI DI SICUREZZA (PARTE MECCANICA)	49
ELENCO DELLE FUNZIONI DI SICUREZZA ELETTROTECNICHE RICHIESTE DALL'ANALISI MECCANICA	51

FINALITA'

L'analisi di sicurezza dell'impianto serve a redigere l'inventario dei rischi e delle situazioni pericolose e a determinare l'elenco dei componenti di sicurezza. Il risultato dell'analisi di sicurezza verrà sintetizzato in una relazione di sicurezza riportando in essa quelle misure di prevenzione e protezione riferite all'infrastruttura come definita nel capitolo "TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI".

L'analisi di sicurezza dell'impianto prende in considerazione tutti gli aspetti inerenti la sicurezza del sistema e del suo ambiente nel quadro delle fasi di progettazione, costruzione e messa in servizio, allo scopo di individuare i rischi che potrebbero manifestarsi in corso di funzionamento



TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI

Si riporta un estratto della terminologia e definizioni usata e definita nella dal Regolamento UE 2016/424.

Impianto

Il sistema completo installato nel suo sito, composto dall'infrastruttura e dai sottosistemi elencati nell'allegato I;

Infrastruttura

Per infrastruttura disegnata specificatamente per ciascun impianto e realizzata sul posto si intende il tracciato, i dati del sistema, le opere della linea e delle stazioni che sono necessarie per la costruzione ed il funzionamento dell'impianto, fondazioni comprese.

Componente di sicurezza

Si intende qualsiasi componente elementare, gruppo di componenti, sottoinsieme o insieme completo di materiale e qualsiasi dispositivo, incorporato nell'impianto allo scopo di garantire la sicurezza e individuato dall'analisi di sicurezza, il cui guasto comporta un rischio per la sicurezza delle persone, siano essi utenti, personale operativo o terzi.

IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI RISCHIO

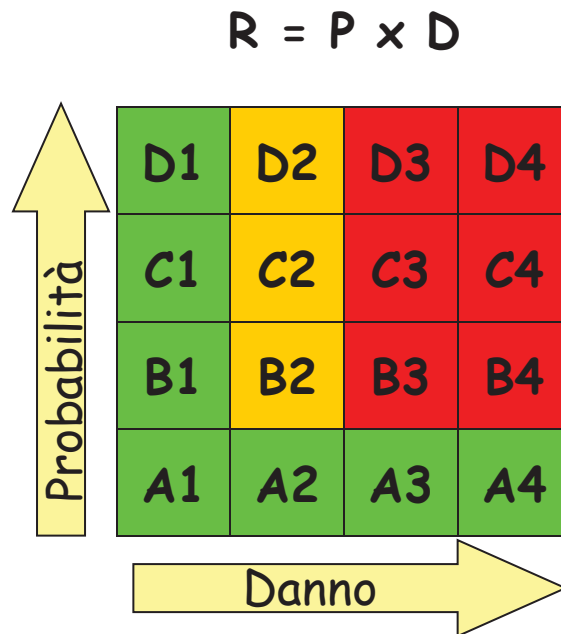
L'analisi ha riguardato i rischi che potrebbero manifestarsi in corso di funzionamento valutandone l'entità nel quadro delle fasi di progettazione, costruzione e messa in servizio con particolare attenzione alle persone trasportate, agli addetti all'impianto e ad ogni altra figura che venga in qualsiasi maniera ad interfacciarsi con l'impianto nel suo complesso.

STIMA DELL'ENTITÀ DEL RISCHIO

Viene valutata in termini semiquantitativi in funzione della probabilità **P** e dell'entità del danno **D** causato dalla mancanza rilevata.

PROBABILITÀ CHE SI VERIFICHÌ L'INFORTUNIO P		
Valore	Livello	Definizioni/criteri
D	<i>Altamente probabile</i>	Esiste una correlazione diretta tra la mancanza rilevata ed il verificarsi del danno ipotizzato Si sono già verificati danni per la stessa mancanza rilevata nella stessa Azienda o in Azienda simile o in situazioni operative simili. Il verificarsi del danno conseguente la mancanza rilevata non susciterebbe alcun stupore in Azienda.
C	<i>Probabile</i>	La mancanza rilevata può provocare un danno, anche se non in modo automatico o diretto. E' noto qualche episodio in cui alla mancanza ha fatto seguito il danno. Il verificarsi del danno ipotizzato, susciterebbe una moderata sorpresa in Azienda.
B	<i>Poco Probabile</i>	La mancanza rilevata può provocare un danno solo in circostanze sfortunate di eventi. Sono noti rarissimi episodi già verificatisi. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe grande sorpresa in Azienda.
A	<i>Improbabile</i>	La mancanza rilevata può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili indipendenti. Non sono noti episodi già verificatisi. Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità in Azienda.

ENTITÀ DEL DANNO D		
Valore	Livello	Definizioni/criteri
4	<i>Gravissimo</i>	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o invalidità totale. Esposizione cronica con effetti letali e/o totalmente invalidanti.
3	<i>Grave</i>	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità parziale. Esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti.
2	<i>Medio</i>	Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità reversibile. Esposizione cronica con effetti reversibili.
1	<i>Lieve</i>	Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità rapidamente reversibile. Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.



In sostanza, il **rischio** (espresso come prodotto $P \times D$) viene definito come la probabilità che sia raggiunto il livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego e/o di esposizione, nonché le dimensioni possibili del danno stesso

Premesso che non esiste alcuna lavorazione, pratica/procedura operativa a rischio zero (0), si definisce **rischio residuo** il permanere di una lieve probabilità di danno (o per entità o per probabilità o per una loro combinazione) anche dopo aver messo in atto tutti gli accorgimenti tecnici e le procedure che lo stato dell'arte e delle conoscenze abbia permesso.

Il rischio residuo può essere gestito tramite cartelli monitori e/o la formazione e l'informazione degli addetti.

CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI DI SICUREZZA

La determinazione dei criteri di scelta dei componenti di sicurezza viene effettuata in funzione della valutazione progettuale della magnitudo del rischio definito come sopra.

In sostanza si è determinato che allorché il soggetto coinvolto faccia parte di un sottosistema e la magnitudo del rischio originario è compresa fra B3 e D4 (B3, C3, D3, B4, C4, D4) (zona rossa), lo stesso/a venga definito/a "**componente di sicurezza**".

MISURE DI PREVENZIONE DI CARATTERE GENERALE

Si definiscono così quelle misure da adottarsi in ogni caso onde prevenire l'insorgenza di un possibile rischio.

Tra di esse si individua principalmente l'informazione dei lavoratori circa l'uso dell'impianto nel suo complesso con particolare riguardo all'esercizio ed alla manutenzione.

Ciò è individuato in primo luogo dalla disponibilità del MANUALE DI USO E MANUTENZIONE dell'impianto nel suo complesso. In esso sono altresì contenute le indicazioni relative alla necessità di adottare misure di protezione collettive o individuali.

Sono pure individuati i piani di controllo dei singoli componenti costitutivi l'impianto

Altre misure preventive saranno da inserire o nel regolamento di esercizio o come disposizioni interne a cura del Tecnico responsabile e verranno riprese dalla presente analisi di sicurezza e trascritte nella relazione di sicurezza.

SCHEDE DI RISCHIO

Le schede di rischio nel loro complesso individuano lo scenario totale dei rischi possibili permettono di individuare in maniera chiara ed intuitiva quale sia il rischio effettivo

FATTORI AMBIENTALI

Oltre ai rischi classici pertinenti all'impianto durante il suo normale esercizio, sono da considerare anche i rischi legati all'influenza di alcuni fattori ambientali il cui verificarsi o la cui particolare intensità possono di per sé costituire causa scatenante di un possibile rischio (tra di essi annoveriamo ad esempio la neve, il vento, il sisma, etc.).

Tali fattori ambientali influenzanti la sicurezza dell'impianto nel suo complesso sono raccolti e divisi anch'essi per schede.

Causa scatenante o evento pericoloso

Viene definito come l'evento che provoca il rischio

Misure di prevenzione e protezione

In questa colonna vengono descritti i provvedimenti con cui affrontare i singoli eventi pericolosi. Ciò non significa necessariamente la completa eliminazione del rischio. In presenza di pericoli non completamente eliminabili, infatti, il regolamento UE 2016/424 prevede all'allegato II comma 2.2 che vengano adottate adeguate misure di protezione o precauzioni apposite. Per quanto attiene ai componenti di sicurezza e ai sottosistemi, tali misure di intervento sono basate di norma sulla corretta esecuzione delle attività di progettazione, fabbricazione e utilizzo. Visto l'obbligo della dichiarazione di conformità previsto dal regolamento UE 2016/424, componenti di sicurezza e sottosistemi dovranno essere sottoposti ad una valutazione della conformità da eseguirsi ad opera di un organismo notificato. Con riferimento all'allegato II del regolamento UE 2016/424, l'organismo notificato avrà il compito di certificare che nella progettazione dei componenti di sicurezza ovvero del sottosistema si sia tenuto conto dello stato dell'arte (comma 2.4 allegato II) con la conseguente riduzione del rischio ad un livello conforme allo stato dell'arte stesso.

Per quanto riguarda l'infrastruttura le misure di intervento per l'abbattimento del rischio trovano riscontro nel rispetto delle norme nazionali di progettazione, costruzione vigenti e per esse si fa esplicita menzione della scheda di rischio.

Valutazione del rischio

In questa colonna si ripropone la matrice di rischio indicandone il rischio originario  ed il rischio residuo  a seguito dell'adozione delle misure di prevenzione e protezione indicate.

Soggetto coinvolto

Vengono identificati per ogni evento pericoloso i soggetti coinvolti così come definiti nel diagramma iniziale.

Documentazione tecnica a corredo

Viene elencata la documentazione di riferimento contenuta nel progetto definitivo attestante l'avvenuta ottemperanza alle misure di prevenzione e protezione dichiarate.

In alcuni casi la documentazione sarà da ricercarsi nel regolamento di esercizio soggetto all'approvazione delle Autorità di sorveglianza prima dell'apertura al pubblico servizio.

Tale documentazione viene individuata nell'analisi di sicurezza con **caratteri blu** e verrà ripresa nella **relazione di sicurezza**

FATTORE AMBIENTALE

Natura e caratteristiche del terreno

Evento pericoloso	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Cedimento, scivolamento locale delle fondazioni di linea e di stazione	- Rispetto dei carichi ammissibili indicati nella relazione geologico-geotecnica. - Conferma o modifica delle assunzioni progettuali a scavi aperti - Messa in opera di tutte le opere di drenaggio e/o consolidamento previste o resesi necessarie a scavi aperti - Eventuale progettazione di opere di fondazione speciali (micropali, plinti di linea per sostegni spostabili, etc.) - Nei casi dubbi, verifica periodica dell'allineamento della linea		IS IS IS IS	Infrastruttura: - Relazione geologico-geotecnica - Opere in ca di stazione - Opere in ca di linea - Relazione finale del Direttore Lavori con parere geotecnico
Caduta sassi	- Rispetto delle indicazioni/prescrizioni eventualmente presenti nella relazione geologico-geotecnica. - Monitoraggio dello stato di conservazione delle eventuali opere paramassi		IS IS	Infrastruttura: - Relazione geologico-geotecnica - Relazione finale del Direttore Lavori con parere geotecnico. - Rapporto di verifica periodica dello stato di conservazione delle eventuali opere paramassi
Instabilità globale del terreno	La relazione geologica-geotecnica deve contenere una valutazione della stabilità globale del terreno sul quale insisterà l'impianto e ne deve essere tenuto conto nella fase progettuale e realizzativa		IS	Infrastruttura: - Relazione geologico-geotecnica - Dichiarazione dell'assenza del pericolo frane - Relazione finale del Direttore Lavori
Rottura dei cavi di segnalazione interrati a seguito di movimenti del terreno	- Adozioni di particolari cautele nella posa dei cavi interrati - In presenza di movimenti del terreno anche lontano dalle strutture fisse dell'impianto, ma comunque interessanti il cavidotto di linea, prendere in considerazione la posa aerea dei cavi		IS IS	Infrastruttura: - Relazione tecnica generale - Elaborato grafico del profilo longitudinale
Aspetti forestali (caduta alberi)	- Risanamento (abbattimento) degli alberi che affiancano la linea con problemi di stabilità a seguito di un parere forestale. (solo nei casi necessari) - Controllo giornaliero (inizio attività) dell'assorbimento ad impianto vuoto.		IS	Infrastruttura: - Relazione forestale redatta da figura professionale abilitata (solo nei casi necessari) - Disposizioni di esercizio

FATTORE AMBIENTALE  Sisma				
Evento pericoloso	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Cedimento, scivolamento locale delle fondazioni di linea e di stazione	Verifica sismica delle opere di fondazione secondo quanto previsto dalle normative nazionali in materia (DM 14/01/2008)		IS	Infrastruttura: - Relazione geologico-geotecnica - Opere in c.a. di stazione - Opere in c.a. di linea Documentazione di fine lavori (collaudo statico)
Collasso delle infrastrutture metalliche di stazione e di linea	Verifica sismica delle opere di fondazione secondo quanto previsto dalle normative nazionali in materia (DM 14/01/2008)		IS	Infrastruttura: - Strutture metalliche di linea - Strutture metalliche di stazione Documentazione di fine lavori (collaudo statico)

FATTORE AMBIENTALE



Neve/Ghiaccio

Evento pericoloso	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Fenomeni valanghivi	- Rispetto di quanto prescritto nella relazione nivologica a corredo del progetto anche con l'ausilio delle carte nivologiche sui movimenti valanghivi della zona - Posizionamento dei sostegni al di fuori di tali zone od adozione di particolari accorgimenti di resistenza attiva o passiva. - Adozione (se del caso) di un piano di intervento per la protezione di eventuali sostegni interessati da fenomeni valanghivi (piano di difesa!). - Istruzioni di manutenzione/controlli dei sistemi di protezione. - Adozione dispositivi e procedure di soccorso in linea adeguati alla non percorribilità del terreno sottostante nel caso di pericolo valanghe. - Eventuale sospensione temporanea dell'esercizio nel caso di pericolo valanghe		IS IS IS IS, SS6 IS IS	Infrastruttura: - Relazione nivologica - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Strutture metalliche ed in c.a. di linea - Relazione di soccorso - Disposizioni interne del Tecnico responsabile e del Servizio piste - Monitoraggio dello stato di conservazione dei sistemi di protezione - Documentazione di fine lavori con parere nivologico Sottosistemi certificati: - SS6 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Dispositivi di soccorso fissi e mobili
Inefficienza dei sistemi frenanti causa neve e/o ghiaccio	Tutte le fasce frenanti devono essere protette dalle intemperie		IS, SS2	Infrastruttura: - Elaborati grafici dei layout di stazione motrice - Strutture metalliche di stazione Sottosistemi certificati: - SS2 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Puleggia motrice (fascia freno emergenza)
Scarrucolamento della fune portante -traente dai rulli di linea/stazione, pulegge di stazione	- Evitare grossi accumuli di neve sulle pedane di linea e sulle rulliere - Nel caso di presenza di manicotto di ghiaccio, prevedere opportune misure operative per la ripresa del servizio giornaliero - Dotare le pulegge di stazione di raschiaghiaccio		IS IS SS2, SS3.2	Infrastruttura: - Disposizioni interne del Direttore di esercizio Sottosistemi certificati: - SS2, SS3.2 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Puleggia motrice - Puleggia di rinvio

FATTORE AMBIENTALE

Vento

Evento pericoloso	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Effetti indesiderati/pericolosi sull'esercizio dell'impianto dovuti al vento	- L'azione del vento sull'impianto viene valutata secondo PTI art. 15.7.1 - Devono essere previsti anemometri in linea in numero e posizione tale da fornire l'indicazione dell'intensità e direzione del vento onde pre-allertare il personale sulla probabile necessità di adottare procedure dedicate alla messa in sicurezza dei trasportati e dell'impianto - Sorveglianza dell'intensità e direzione del vento in linea - Quando l'intensità del vento è tale da pregiudicare la sicurezza dell'impianto, quest'ultimo deve essere scaricato e messo in fuori esercizio immagazzinando i veicoli nel caso in cui i documenti progettuali prevedano il fuori esercizio solo con la fune nuda e comunque in ogni altro caso ritenuto rischioso (ad esempio se le oscillazioni dei veicoli sono ritenute pericolose).		IS IS, SS5 IS IS	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Disposizioni di esercizio in merito al comportamento da tenersi in presenza di forte vento. <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Sorveglianze elettriche guidafune e vento
Urto veicolo sbandato su strutture fisse e mobili appartenenti all'impianto	- Verifica distanze di sicurezza in linea e in stazione secondo PTI art. 3.3 e 4.1 - Verifica libero transito sulle rulliere - Sorveglianza elettrica guidafune in linea		IS SS3.3 SS5	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Elaborati grafici di passaggio del veicolo <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.3, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Rulliere di appoggio - Rulliere di ritenuta - Rulliere a doppio effetto - Sorveglianza elettrica guidafune e vento
Urto veicolo sbandato su strutture fisse e mobili non appartenenti all'impianto	Verifica distanze di sicurezza in linea e in stazione secondo PTI art. 3.3 e 4.1		IS	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Elaborati grafici specifici

FATTORE AMBIENTALE



Vento

Evento pericoloso	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Blocco del veicolo in entrata stazione contro le strutture fisse	Adozione di idonee guide che consentano di condurre correttamente il veicolo sbandato in stazione		SS3.2	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.2 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Dispositivo di ammortamento (imbuto di entrata in stazione)
Scarrucolamento della fune portante -traente dai rulli di linea	- Verifica della stabilità della fune sugli appoggi secondo PTI art. 14.6.4 - Progettazione, costruzione, montaggio a regola d'arte delle rulliere - Sorveglianza elettrica guidafune in linea		IS SS3.3 SS5	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.3, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Rulliere di appoggio - Rulliere di ritenuta - Rulliere a doppio effetto - Sorveglianza elettrica guidafune e vento
Caduta pannelli di copertura apribili delle stazioni su fune e/o veicoli	- La progettazione, la costruzione ed il montaggio dei pannelli di copertura deve essere tale per cui il loro fissaggio sia sicuro. - In caso di forte vento, dare disposizioni affinché tutte le pannellature mobili di stazione vengano chiuse e bloccate		IS IS	<u>Infrastruttura:</u> Disposizioni di esercizio in merito al comportamento da tenersi in presenza di forte vento.

FATTORE AMBIENTALE

Incendio

Evento pericoloso	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Rottura della fune portante-traente	- Adozione di materiali con classe di reazione al fuoco adeguata per quanto riguarda i veicoli, le coperture/protezioni delle stazioni, olii dei circuiti idraulici (per l'infrastruttura rispetto di PTI cap. 8) - Eliminazione delle possibili fonti di innesco - Eliminazione dell'accumulo di sostanze infiammabili a ridosso della fune - Rispetto dei requisiti per le attività soggette al rilascio del certificato di prevenzione incendi - Monitoraggio visivo del terreno sottostante la linea nel caso di sorvolo di zone a possibile rischio di incendio estivo		IS, SS2, SS3.1, SS4 IS IS IS IS	<u>Infrastruttura:</u> - Rilascio dei certificati dei materiali - Per le attività soggette: rilascio del certificato di prevenzione incendi - Disposizioni interne del Tecnico responsabile <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS2, SS3.1, SS4 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Veicolo - Centralina idraulica del freno di emergenza - Centralina idraulica di tensionamento
Collasso delle strutture metalliche di stazione, di linea e del locale di ricovero dei veicoli	- Adozione di materiali con classe di reazione al fuoco adeguata per quanto riguarda i veicoli, le coperture/protezioni delle stazioni, olii dei circuiti idraulici (per l'infrastruttura rispetto di PTI cap. 8) - Realizzazione conforme alla normativa vigente di tutte le attività soggette alla prevenzione incendi - Regolamentazione dell'utilizzo di fiamme libere - Adozione e mantenimento in efficienza di tutti i presidi antincendio - Divieto di fumo sui veicoli ed in stazione - Regolamentazione dello stoccaggio di materiale infiammabile di manutenzione o di alimentazione motori termici		IS, SS2, SS3.1, SS4 IS IS IS IS IS	<u>Infrastruttura:</u> - Rilascio dei certificati dei materiali e/o relative dichiarazioni - Per le attività soggette: rilascio del certificato di prevenzione incendi - Disposizioni interne del Tecnico responsabile - Documentazione di fine lavori <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS2, SS3.1, SS4 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Veicolo - Centralina idraulica del freno di emergenza - Centralina idraulica di tensionamento
Ustioni/Soffocamento/Asfissia	- Protezione termica dei particolari esposti ad alta temperatura (tubi di scarico, etc.) - Aerazione adeguata dei locali dedicati ai motori termici - Dotare le stazioni di attrezzatura di primo soccorso		IS IS IS	<u>Infrastruttura:</u> Per le attività soggette: rilascio del certificato di prevenzione incendi

FATTORE AMBIENTALE



Rumore

Evento pericoloso	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Esposizione al rumore nel locale gruppi elettrogeni (esposizione temporanea e non continuativa)	- Adozione ed utilizzo di otoprotettori con adeguato grado di attenuazione del rumore - Affissione di cartelli di prescrizione (obbligo DPI) all'ingresso dei locali		IS IS	Infrastruttura: Disposizioni interne del Tecnico responsabile
Esposizione al rumore nelle vicinanze del gruppo organo principale (esposizione temporanea e non continuativa)	- Adozione ed utilizzo di otoprotettori con adeguato grado di attenuazione del rumore - Affissione di cartelli di prescrizione (obbligo DPI) all'ingresso della sala/zona gruppo organo		IS IS	Infrastruttura: Disposizioni interne del Tecnico responsabile
Esposizione al rumore nelle vicinanze del gruppo organo di recupero con motore termico (esposizione prolungata ma non continuativa)	- Adozione ed utilizzo di otoprotettori con adeguato grado di attenuazione del rumore (cuffie) e con integrato un sistema di comunicazione con la sala comando/controllo - Affissione di cartelli di prescrizione (obbligo DPI) all'ingresso della sala/zona gruppo organo di recupero		IS IS	Infrastruttura: Disposizioni interne del Tecnico responsabile
Esposizione al rumore in sala comando/controllo	Progettazione e costruzione delle cabine di comando e controllo utilizzando materiali e tecnologie atti a definire tali locali come zone di rispetto nei confronti del rischio rumore		IS	Infrastruttura: Elaborati grafici di sistemazione stazione

FATTORE AMBIENTALE



Varie: scariche atmosferiche elettrodotti, gasdotti, condutture idriche, navigazione aerea

Evento pericoloso	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Sovratensione da scariche atmosferiche od altro	- Messa a terra efficace della fune e del materiale metallico di linea e di stazione - Evitare attraverso opportune apparecchiature pericolose tensioni di passo e di contatto		IS, SS5 SS5	Infrastruttura: - Impianto di messa a terra Sottosistemi certificati: - SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Sorveglianze elettriche del funzionamento del sistema
Presenza di elettrodotti	- Verifica del rispetto delle distanze di sicurezza secondo PTI art. 3.3.1.5 - Rispetto di eventuale convenzioni con gli enti proprietari		IS IS	Infrastruttura: - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Elaborati grafici specifici
Presenza di gasdotti	- Verifica del rispetto delle distanze di sicurezza - Rispetto di eventuale convenzioni con gli enti proprietari - Eventuale segnalazione in campo degli attraversamenti		IS IS IS	Infrastruttura: - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Elaborati grafici specifici
Presenza di condutture idriche	- Verifica del rispetto delle distanze di sicurezza - Nel caso di condutture idriche di impianti di innevamento, verifica della loro dislocazione e dell'assenza di pericolo per l'impianto (parere del Geotecnico) anche nel caso di una loro ipotetica rottura/perdita		IS IS	Infrastruttura: - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale
Ostacoli alla navigazione aerea a bassa quota	Segnalazione dell'impianto agli organi competenti		IS	Infrastruttura: Denuncia degli ostacoli al volo a bassa quota da parte del Concessionario

SCHEDA DI RISCHIO


URTO
fra veicoli in linea

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Insufficienti caratteristiche prestazionali del sistema elastico della morsa automatica	- Corretta determinazione progettuale della resistenza allo scorrimento sulla fune della morsa automatica in funzione della max pendenza della sua traiettoria - Dispositivo di rilevazione dello sforzo di manovra (celle di carico) in stazione - Dispositivo di sorveglianza dello sforzo di manovra in stazione - Prova periodica di scorrimento della morsa automatica sulla fune - Verifica periodica al banco delle caratteristiche prestazionali della morsa - Dispositivo di sorveglianza dell'equidistanza		IS, SS4 SS3.2 SS5 SS4 IS SS5	Infrastruttura: - Verifica della linea Sottosistemi certificati: - SS3.2, SS4, SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Morsa automatica - Dispositivo di controllo serraggio - Sorveglianze elettriche di stazione
Disfunzioni meccaniche della morsa automatica	- Adeguati dispositivi di amm.to/disamm.to anche "forzato" nel caso di rottura di qualche componente del cinematismo della morsa - Sorveglianze geometriche della morsa automatica		SS3.2 SS4, SS3.2, SS3.2, SS5	Sottosistemi certificati: - SS3.2, SS4, SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Morsa automatica - Dispositivi di sicurezza amm.to/disamm.to (elica di manovra, controlli geometrici) - Deviazione fune dentro stazione (dispositivo di ammorsamento forzato) - Sorveglianze elettriche di stazione
Sovraccarico del veicolo trasporto passeggeri e/o di manutenzione	Rispetto dei limiti di impiego dei veicoli riguardo la massima capacità di carico ammessa		IS, SS4	Infrastruttura: - Disposizioni da parte del Direttore di esercizio Sottosistemi certificati: - SS4 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Veicolo di trasporto passeggeri - Veicolo di manutenzione - Morsa automatica

SCHEDA DI RISCHIO



URTO fra veicoli in linea

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Impigliamento di un veicolo su struttura fissa o mobile dei sostegni di linea	- Verifica libero transito sui sostegni di linea secondo PTI art. 3.3 - Verifica libero transito sulle rulliere - Sorveglianza elettrica guidafune in linea		IS SS3.3 SS5	Infrastruttura: - Verifica della linea - Elaborati grafici di passaggio veicolo e morsa Sottosistemi certificati: - SS5, SS3.3 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Rulliere di appoggio - Rulliere di ritenuta - Sorveglianza elettrica guidafune e vento
Intervista insufficiente (collisione veicoli in campata per vento eccessivo)	- Corretta assunzione della spinta vento su funi e veicoli - Verifica dell'intervista secondo PTI art. 3.3.4.		IS IS	Infrastruttura: Verifica della linea

SCHEDA DI RISCHIO



URTO fra veicoli e ostacoli fissi in linea

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Mancato rispetto dei franchi minimi verticali	- Rispetto dei franchi verticali minimi secondo PTI art. 3.3.5 - Verifica sul campo delle altezze minime dal terreno		IS IS	Infrastruttura: - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale
Mancato rispetto dei franchi minimi laterali rispetto agli ostacoli fissi	- Rispetto dei franchi laterali minimi secondo PTI art. 3.3 - Rispetto dell'intervallo minima secondo PTI art. 3.3.4 - Verifica sul campo dei franchi laterali minimi		IS IS IS	Infrastruttura: - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Elaborati grafici specifici
Mancata identificazione delle zone di rispetto nelle immediate vicinanze della linea funiviaria a seguito del posizionamento/stazionamento di dispositivi di innevamento artificiale, di illuminazione, mezzi automotori, etc.	Disposizioni scritte da parte del Direttore di esercizio		IS	Infrastruttura: Regolamento di esercizio Disposizioni da parte del Direttore di esercizio

SCHEDA DI RISCHIO



URTO fra veicoli e ostacoli mobili in linea

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Mancato rispetto dei franchi minimi da strade, piste, etc.	- Rispetto dei franchi verticali minimi secondo PTI art. 3.3.5 - Verifica sul campo dei franchi minimi dagli attraversamenti		IS IS	Infrastruttura: - Verifica della linea - Attraversamenti - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Elaborati grafici specifici
Mancata predisposizione di idonee recinzioni nei pressi delle stazioni	- Dotare la periferia delle stazione di idonee recinzioni - Predisporre cartelli monitori di divieto di accesso lungo il perimetro delle recinzioni - Disposizioni scritte da parte del Direttore di esercizio		IS IS	Infrastruttura: - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Elaborati grafici dei layout di stazione - Disposizioni da parte del Direttore di esercizio
Accumuli di neve naturale e/o artificiale sulle piste sorvolate dall'impianto funiviario. Su detti accumuli potrebbero salire delle persone con pericolo di interferenza con i veicoli	La Società concessionaria deve farsi carico di informare il personale addetto ai battipista della situazione di pericolo prospettata prendendo gli adeguati provvedimenti		IS	Infrastruttura: Disposizioni della Società concessionaria

SCHEDA DI RISCHIO



URTO fra veicoli in stazione

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Sistema anticollisione deficitario	Sorveglianza del corretto avanzamento dei veicoli lungo tutta la stazione/i tenendo conto degli spazi di sicurezza necessari		SS3.2, SS5	Sottosistemi certificati: - SS3.2, SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Sistema anticollisione - Sorveglianze elettriche di stazione
Sistema di controllo dell'equidistanza in stazione deficitario	- Monitoraggio dell'equidistanza veicoli in stazione almeno sulle travi di rallentamento e di lancio - Dotare almeno una stazione di un dispositivo spaziatore		SS5 SS3.2	Infrastruttura: - Relazione tecnica generale Sottosistemi certificati: - SS3.2, SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Sorveglianze elettriche distanze veicolo in stazione (entrata, uscita, giro stazione) - Gruppo di sincronizzazione
Rottura/mancanza del pattino del morsetto/i	Progettazione, costruzione, montaggio della morsa automatica nel rispetto dei requisiti essenziali del regolamento UE 2016/424		SS4	Sottosistemi certificati: - SS4 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Morsa automatica
Inefficienza dei dispositivi di trasferimento dei veicoli lungo la stazione	Progettazione costruzione e montaggio a regola d'arte dei dispositivi di trasferimento veicoli in stazione (pulegge, cinghie, etc.)		IS, SS3.2	Infrastruttura: - Relazione tecnica generale Sottosistemi certificati: - Gruppo di sincronizzazione

SCHEDA DI RISCHIO



URTO fra veicoli in stazione

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Inefficienza del sistema di tensionamento dell'anello trattivo. (insufficiente capacità di trasmettere aderenza alla puleggia motrice)	- Il sistema di tensionamento deve garantire la permanenza del tiro dell'anello trattivo entro il range progettuale per garantire un sufficiente trasferimento di potenza ai gruppi di sincronizzazione. - Dispositivo elettrico di segnalazione del tiro dell'anello trattivo - Dispositivo elettrico di sorveglianza del sistema di tensionamento		SS3.1, SS5 SS5 SS5	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.1, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Perno dinamometrico - Cilindro idraulico di tensionamento - Centralina idraulica di tensionamento - Sorveglianze elettriche del tensionamento fune
Inefficienza dei sistemi frenanti	Vedi scheda di rischio "Caduta dall'alto"			

SCHEDA DI RISCHIO



URTO fra veicoli e ostacoli fissi/mobili in stazione

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Mancato rispetto dei franchi laterali (interni ed esterni) e verticali in stazione	- Rispetto dei franchi verticali minimi in stazione secondo PTI § 4 - Rispetto dei franchi laterali minimi in stazione secondo PTI § 3 e 4		IS IS	Infrastruttura: - Elaborati grafici dei layout di stazione Sottosistemi certificati: - SS5
Mancato ordine sul piano stazione, presenza estemporanea di oggetti estranei (disposizioni del TR)	Disposizioni scritte da parte del Direttore di esercizio		IS	Infrastruttura: Disposizioni da parte del Direttore di esercizio
Insufficiente illuminazione nelle zone di entrata vetture in stazione e delle stazioni.	Dotare le zone di entrata veicoli in stazione e le stazioni stesse di idonei sistemi di illuminazione		IS	Infrastruttura: Elaborati grafici dei layout di stazione e verifica in campo della sufficienza del sistema di illuminazione

SCHEDA DI RISCHIO

URTO
fra passeggeri e veicoli in stazione

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Apertura del cancelletto non sincronizzata	- Calcolo del tempo di apertura cancelletto in modo da evitare la collisione con il veicolo precedente ed in funzione con la velocità impianto - Controllo della corretta apertura dei cancelletti e della corretta posizione finale - Sincronizzazione elettrica di apertura del cancelletto con la velocità dell'impianto		SS3.2 SS5 SS5	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.2, SS5 <u>Componenti di sicurezza certificati:</u> - Tappeto di allineamento (cancelletto) - Sorveglianza elettrica poggiatesta e cancelletto
Mancato sbarco dei passeggeri	- Installazione nelle stazioni ed in linea di appositi cartelli monitori e di segnaletica - Sorveglianza elettrica di mancato sbarco		IS SS5	<u>Infrastruttura:</u> - Elaborati grafici dei layout di stazione e di linea <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS5 <u>Componenti di sicurezza certificati:</u> - Sorveglianza mancato sbarco
Poggiatesta abbassati in fase di imbarco a monte e a valle	Sorveglianza poggiatesta prima della zona d'imbarco		SS5	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS5 <u>Componenti di sicurezza certificati:</u> - Sorveglianza elettrica poggiatesta e cancelletto
Arresto di emergenza del tappeto di allineamento	Arresto dell'impianto in seguito all'arresto del tappeto		SS5	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS5 <u>Componenti di sicurezza certificati:</u> - Sorveglianza elettrica tappeto di allineamento
Tappeto di allineamento troppo lungo o troppo corto	Progettazione tappeto a regola d'arte ed in conformità alle normative vigenti.		SS3.2	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.2 <u>Componenti di sicurezza certificati:</u> - Tappeto di allineamento

Comportamento improprio dei passeggeri all'imbarco/sbarco	- Regolazione del flusso dei passeggeri in entrata e in uscita - Nel caso di trasporto promiscuo creazione di flussi distinti sia in entrata che in uscita per pedoni e sciatori - Installazione nelle stazioni ed in linea di appositi cartelli monitori e di segnaletica		IS IS	<u>Infrastruttura:</u> Elaborati grafici dei layout di stazione e di linea
--	--	---	---------------------	--

SCHEDA DI RISCHIO

CONGELAMENTO
traumi da esposizione a basse temperature

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Inefficienza dell'organo di recupero	- Corretta progettazione dell'organo di recupero tenuto conto delle condizioni più sfavorevoli di carico della linea e della quota di installazione (nel caso di motore termico) - Possibilità di alimentazione dell'organo di recupero da fonte di energia diversa da quella principale (gruppo elettrogeno, motore termico, etc.) - Corretto inserimento del pulpito di manovra a bordo macchina (az. recupero) nel lay-out di stazione onde permettere la visibilità di un tratto di linea o almeno di un elemento della catena cinematica (funi, puleggia, etc.) o adozione di misure alternative - Corretto studio del giunto della puleggia motrice volto a minimizzare i tempi tecnici di disinnesto dello stesso		SS2 SS2, IS IS SS2	Infrastruttura: - Verifica della linea - Elaborati grafici dei layout di stazione Sottosistemi certificati: - SS2
Mancanza/deficienza della relazione di soccorso	- Elaborazione di un piano di soccorso tenendo conto della tipologia impiantistica, natura del terreno sottostante l'impianto, mezzi di soccorso a disposizione, convenzioni con Enti/associazioni esterne (Soccorso Alpino, Protezione Civile, etc.). - Validazione del piano di soccorso da parte del Direttore di esercizio. - Prova generale di soccorso per la verifica delle tempistiche.		IS IS IS	Infrastruttura: - Relazione di soccorso - Elaborato grafico del piano di soccorso
Difficile o sopraggiunta inaccessibilità del terreno sottostante l'impianto in condizioni normali di esercizio	- Nel caso di evacuazione a terra, garantire e mantenere la percorribilità del terreno come richiesto da PTI art. 7.4 - Eventuale predisposizione di attrezzatura fissa a terra Prescrizione di esercizio		IS IS	Infrastruttura: - Relazione di soccorso - Elaborato grafico del piano di soccorso - Regolamento di esercizio

SCHEDA DI RISCHIO



CONGELAMENTO

traumi da esposizione a basse temperature

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Inefficienza dei dispositivi di soccorso fissi e/o mobili	- Scelta dei dispositivi di soccorso mobili funzionali all'impiego sull'impianto specifico. - Scelta e coordinamento dei dispositivi di soccorso fissi e mobili (quando entrambi presenti) funzionale all'impiego sull'impianto specifico. - Progettazione e corretta disposizione dei punti di ancoraggio sui veicoli.		SS6 - IS SS6 - IS SS4	<u>Infrastruttura:</u> - Relazione di soccorso - Elaborato grafico del piano di soccorso <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS4, SS6 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Dispositivi di soccorso mobili
Mancata formazione ed informazione del personale addetto alle operazioni di soccorso	- Predisposizione dell'elaborato grafico del piano di soccorso - Formazione ed informazione del personale addetto alle operazioni di soccorso. - Prova generale di soccorso per la verifica del corretto uso dei dispositivi e delle procedure.		IS IS IS	<u>Infrastruttura:</u> - Relazione di soccorso - Elaborato grafico del piano di soccorso - Relazione finale del Direttore Lavori sulla prova generale di soccorso.
Inefficienza del sistema di tensionamento dell'anello trattivo. (insufficiente capacità di trasmettere aderenza alla puleggia motrice)	- Il sistema di tensionamento deve garantire la permanenza del tiro dell'anello trattivo entro il range progettuale per garantire un sufficiente trasferimento di potenza ai gruppi di sincronizzazione. - Dispositivo elettrico di segnalazione del tiro dell'anello trattivo - Dispositivo elettrico di sorveglianza del sistema di tensionamento		SS3.1, SS5 SS5 SS5	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.1, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Perno dinamometrico - Cilindro idraulico di tensionamento - Centralina idraulica di tensionamento - Sorveglianze elettriche del tensionamento fune

SCHEDA DI RISCHIO



RISCHIO PSICOLOGICO

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Altezza troppo elevata da terra	- Rispetto dei franchi massimi secondo PTI art. 3.4 - Ricontrollo del profilo longitudinale comprese le pendenze trasversali - Verifica sul campo delle altezze del veicolo dal terreno non innevato		IS IS IS	Infrastruttura: - verifica della linea - elaborato grafico del profilo longitudinale - elaborati grafici dei layout di stazione
Oscillazioni dovute alla lunghezza eccessiva delle campate	La lunghezza delle campate deve essere valutata conformemente a PTI art. 3.1.4		IS	Infrastruttura: - verifica della linea - elaborato grafico del profilo longitudinale
Oscillazioni dovute alla perdita di pressione del sistema di tensione idraulico	- Corretta progettazione della linea anche in caso di perdita di pressione del sistema di tensione - Mantenimento della pressione nei limiti prefissati - Sorveglianza elettrica centralina idraulica		IS SS3.1 SS5	Infrastruttura: - Verifica linea Sottosistemi certificati: - SS3.1; SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Sistema di tensione idraulico - Cilindro di tensione idraulico - Sorveglianze elettriche del tensionamento fune

A yellow triangular warning sign with a black border. Inside the triangle is a black silhouette of a person falling backwards from a ledge or platform.

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Rottura della fune portante-traente	- Dimensionamento, progettazione e realizzazione in modo da resistere con una sicurezza sufficiente alle sollecitazioni corrispondenti a tutte le condizioni prevedibili, anche fuori esercizio, tenendo conto in particolare delle azioni esterne, degli effetti dinamici e dei fenomeni di fatica, conformemente allo stato dell'arte (PTI art. 14.6.2), in particolare per la scelta dei materiali - Adeguate apparecchiature di protezione dalle scariche atmosferiche (vedi anche scheda di rischi ambientali)		IS, SS1 SS5	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS1, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Fune portante traente - Architettura elettrica per funivie ad ammortamento automatico di tipo A
Apertura dell'impalmatura della fune portante-traente	- Corretta procedura/specifica di impalmatura - Corretta esecuzione		SS1 SS1	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS1 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Impalmatura
Caduta puleggia o scarrucolamento fune in seguito al guasto del telaio o supporto puleggia	Dimensionamento, progettazione e realizzazione in modo da resistere con una sicurezza sufficiente alle sollecitazioni corrispondenti a tutte le condizioni prevedibili, anche fuori esercizio, tenendo conto in particolare delle azioni esterne, degli effetti dinamici e dei fenomeni di fatica, conformemente allo stato dell'arte, in particolare per la scelta dei materiali		SS2, SS3.2	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS2, SS3.2 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Telaio puleggia motrice - Supporto puleggia motrice - Carrello di rinvio - Supporto puleggia di rinvio - Sorveglianza elettrica posizione puleggia
Brusco cedimento del sistema di tensione	- Sistema di tensionamento della fune dimensionato, progettato e realizzato in modo da resistere con una sicurezza sufficiente alle sollecitazioni corrispondenti a tutte le condizioni prevedibili. - Sistema di rilevazione del tiro dell'anello trattivo (perno dinamometrico) - Sorveglianze elettriche del sistema di tensionamento		SS3.1 SS3.1 SS5	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.1, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Perno dinamometrico - Cilindro idraulico di tensionamento - Centralina idraulica di tensionamento - Sorveglianze elettriche del tensionamento fune

SCHEDA DI RISCHIO



CADUTA DALL'ALTO

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Rottura del veicolo di trasporto passeggeri, veicolo di manutenzione	Dimensionamento, progettazione e realizzazione dei veicoli in modo da resistere con una sicurezza sufficiente alle sollecitazioni corrispondenti a tutte le condizioni prevedibili, anche fuori esercizio, tenendo conto in particolare delle azioni esterne, degli effetti dinamici e dei fenomeni di fatica, conformemente allo stato dell'arte, in particolare per la scelta dei materiali		SS4	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS4 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Veicolo di trasporto passeggeri - Veicolo di manutenzione - Morsa automatica
Scarrucolamento della fune portante-traente dai rulli di linea	- Dimensionamento, progettazione e realizzazione delle rulliere di linea in modo da resistere con una sicurezza sufficiente alle sollecitazioni corrispondenti a tutte le condizioni prevedibili, anche fuori esercizio, tenendo conto in particolare delle azioni esterne, degli effetti dinamici e dei fenomeni di fatica, conformemente allo stato dell'arte, in particolare per la scelta dei materiali - Corretto dimensionamento dei sostegni di linea con particolare riferimento alle deformazioni torsionali (PTI art. 14.4 e 15.9.2) - Esecuzione di prove sperimentali presso la Ditta Costruttrice delle rulliere e dei sostegni di linea. - Contenimento dell'eventuale deviazione planimetrica nei limiti imposti da PTI art. 3.1.3.2 - Verifica della stabilità della fune sugli appoggi come da PTI art. 14.6.4 - Adozione di idonee scarpette raccoglifune sulle rulliere - Mantenimento tensione fune in limiti prefissati - Sorveglianza elettrica guidafune in linea		SS3.3 IS IS IS SS3.1 SS3.3 IS SS5	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Verifica delle strutture metalliche di linea - Prove sperimentali <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.3, SS3.1, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Rulliere di appoggio - Rulliere di ritenuta - Rulliere a doppio effetto - Sistema di tensionamento - Cilindro idraulico di tensione - Sorveglianze elettriche tensionamento fune - Sorveglianza elettrica guidafune e vento

SCHEDA DI RISCHIO



CADUTA DALL'ALTO

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Fuoriuscita della fune portante-traente dalle scarpette raccoglifune di linea	- Corretto dimensionamento dei sostegni di linea con riferimento alle deformazioni torsionali (PTI art. 14.4 e 15.9.2) - Per i sostegni di ritenuta, prolungamento delle testate oltre l'intervia - Adeguate geometria e posizione delle scarpette raccoglifune - Sorveglianza elettrica guidafune in linea		IS IS SS3.3 SS5	Infrastruttura: - Verifica delle strutture metalliche di linea Sottosistemi certificati: - SS3.3, SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Rulliere di appoggio - Rulliere di ritenuta - Rulliere a doppio effetto - Sorveglianza elettrica guidafune e vento
Disfunzione/rottura meccanica (anche parziale) delle rulliere di linea	- Dimensionamento, progettazione e realizzazione delle rulliere di linea in modo da resistere con una sicurezza sufficiente alle sollecitazioni corrispondenti a tutte le condizioni prevedibili, anche fuori esercizio, tenendo conto in particolare delle azioni esterne, degli effetti dinamici e dei fenomeni di fatica, conformemente allo stato dell'arte, in particolare per la scelta dei materiali - Esecuzione di prove sperimentali presso la Ditta Costruttrice delle rulliere e dei sostegni di linea. - Sorveglianza elettrica guidafune in linea		IS, SS3.3 IS SS5	Infrastruttura: - Verifica della linea (determinazione degli sforzi in gioco) - Prove sperimentali Sottosistemi certificati: - SS3.3, SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Rulliere di appoggio - Rulliere di ritenuta - Rulliere a doppio effetto - Sorveglianza elettrica guidafune e vento
Scarrucolamento della fune portante-traente dai rulli e dalle guide di stazione	- Geometria dei rulli adeguata - Dispositivi meccanici antisvio - Dispositivo di sorveglianza elettrico di posizione fune - Dispositivo di sorveglianza elettrico degli scambi di stazione		SS3.2 SS3.2 SS5 SS5	Sottosistemi certificati: - SS3.2, SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Deviazione fune dentro le stazioni - Dispositivi di sicurezza meccanici amm.to/disamm.to - Sorveglianza guidafune in stazione - Sorveglianza elettrica scambi di stazione

SCHEDA DI RISCHIO



CADUTA DALL'ALTO

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Scarrucolamento della fune portante-traente dalle pulegge di stazione	- Dimensionamento, progettazione e realizzazione delle pulegge di stazione e dei relativi supporti in modo da resistere con una sicurezza sufficiente alle sollecitazioni corrispondenti a tutte le condizioni prevedibili, anche fuori esercizio, tenendo conto in particolare delle azioni esterne, degli effetti dinamici e dei fenomeni di fatica, conformemente allo stato dell'arte, in particolare per la scelta dei materiali - Adozione del secondo sistema di rotolamento - Dispositivi di guida della fune in ingresso ed uscita dalle pulegge - Dispositivo raschiaghiaccio - Dispositivo di sorveglianza elettrico di assetto puleggia - Dispositivo di sorveglianza elettrico di controllo antirotazione del perno della puleggia		SS2, SS3.2 SS2, SS3.2 SS3.2 SS2, SS3.2 SS5 SS5	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS2, SS3.2, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Puleggia motrice - Puleggia di rinvio - Supporto puleggia motrice - Supporto puleggia di rinvio - Deviazione fune dentro le stazioni - Sorveglianza elettrica del funzionamento del sistema
Mancato ammorsamento	- Adozione di idonei dispositivi meccanici che garantiscano l'ammorsamento forzato in uscita stazione anche nel caso di un non corretto posizionamento relativo morsa-fune; la presenza di tali dispositivi, che impediscono ad un veicolo non correttamente ammorsato di lasciare la stazione, esclude la necessità di adottare il tratto di fune orizzontale in uscita stazione, come indicato in PTI art. 3.1.4.2 - Dispositivo elettrico di sorveglianza della fase di ammorsamento		SS3.2 SS5	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS3.2, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Dispositivi di sicurezza meccanici amm.to/disamm.to - Deviazione fune dentro stazione (dispositivo di ammorsamento forzato) - Sorveglianze elettriche di stazione
Oscillazioni pericolose dovute all'inefficienza dei sistemi di trazione/frenante	- Dimensionamento, progettazione e realizzazione dei sistemi di trazione garantendone le prestazioni e le possibilità di impiego ai vari regimi e modalità di esercizio (PTI art. 5.2.1) - Adozione di un sistema di trazione di emergenza con fonte di energia indipendente. - Pulegge motrici dotate di idonea guarnizione (coeff. attrito) - Sorveglianza elettrica del sistema di trazione		IS, SS2 IS, SS2 SS2 SS5	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS2, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Puleggia motrice - Sorveglianze elettriche della sicurezza del sistema - Sorveglianze elettriche del funzionamento del sistema

SCHEDA DI RISCHIO



CADUTA DALL'ALTO

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Mancato coordinamento dei sistemi di trazione	- Interblocco fra i vari sistemi meccanici di trazione - Interblocco fra le varie fonti di energia - Sorveglianza dei motori elettrici (quando accoppiati)		SS5 IS, SS5 SS5	Infrastruttura: - Schema di distribuzione delle varie fonti di energia Sottosistemi certificati: - SS5 Componenti / dispositivi di sicurezza certificati: - Sorveglianze elettriche della sicurezza del sistema - Sorveglianze elettriche del funzionamento del sistema - Sorveglianze elettriche della velocità dell'impianto
Altezza eccessiva della linea in uscita dalle stazioni o nella zona di avvicinamento alle stesse	- Rispetto dell'altezza massima da terra del piano di seduta, con idonea conformazione del terreno o l'eventuale interposizione di una rete di protezione, nelle zone di avvicinamento e di sicurezza (rispettivamente PTI art. 4.1.3.4 e art. 4.1.2.3) - Installazione nelle stazioni ed in linea di appositi cartelli monitori e di segnaletica		IS	Infrastruttura: - Elaborati grafici di sistemazione stazione - Disposizioni interne del Tecnico responsabile
Caduta di oggetti in corrispondenza di attraversamenti con strade o altri impianti a fune	- Interposizione di una idonea protezione (rete protezione o elemento coprente in grado di limitare la caduta accidentale di oggetti) - Installazione nelle stazioni ed in linea di appositi cartelli monitori e di segnaletica contro il lancio di oggetti		IS	Infrastruttura: - Elaborati grafici di sistemazione stazione - Elaborato grafico del profilo longitudinale - Disposizioni interne del Tecnico responsabile



CADUTA DALL'ALTO

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Inefficienza dei sistemi frenanti	- Scelta delle potenze frenanti nel rispetto delle decelerazioni min e max come da PTI art. 5.2.2.4 - Dimensionamento, progettazione e realizzazione dei sistemi frenanti meccanici in modo da resistere con una sicurezza sufficiente alle sollecitazioni corrispondenti a tutte le condizioni prevedibili, anche fuori esercizio, tenendo conto in particolare delle azioni esterne, degli effetti dinamici e dei fenomeni di fatica, conformemente allo stato dell'arte, in particolare per la scelta dei materiali - Tutte le fasce frenanti devono essere pulite - Sorveglianza elettrica di mancata decelerazione per ogni sistema frenante - Sorveglianza meccanica di eccesso velocità (pendoli) - Sorveglianza elettrica di eccesso velocità - Sorveglianza elettrica dello stato dei sistemi frenanti meccanici (pinze aperte-chiuse) - Sorveglianza elettrica dello stato di usura dei ferodi dei freni meccanici - Sorveglianza elettrica dello stato delle elettrovalvole di scarico per sistemi di frenatura idraulica - Sorveglianza elettrica della posizione dei rubinetti di intercettazione/deviazione della centralina idraulica del freno di emergenza. - Sorveglianza della temperatura della centralina idraulica del freno di emergenza - Test all'apertura del freno di emergenza		IS SS2 SS5 SS5 SS5 SS5 SS5 SS5 SS5 SS5	<u>Infrastruttura:</u> - Verifica della linea <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS2, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Freno di emergenza - Telaio puleggia motrice (con telaio per freno di emergenza) - Puleggia motrice (fascia frenante emergenza) - Sorveglianze elettriche della sicurezza del sistema - Sorveglianza della velocità dell'impianto - Sorveglianze elettriche del freno di servizio - Sorveglianze elettriche del freno di emergenza

SCHEDA DI RISCHIO



CADUTA DALL'ALTO

Causa scatenante	Misure di prevenzione e protezione	Valutazione del rischio $R = P \times D$	Soggetto coinvolto	Documentazione tecnica a corredo
Mancato coordinamento dei sistemi frenanti	- La frenatura è ottenuta mediante tre sistemi, ciascuno in grado di provocare l'arresto, e coordinati in modo da sostituire automaticamente il sistema in azione qualora la sua efficacia risultasse insufficiente. L'ultimo sistema di frenatura della fune di trazione agisce direttamente sulla puleggia motrice - Sorveglianza elettrica di mancata decelerazione per ogni sistema frenante - Sorveglianza elettrica della velocità dell'impianto - Non deve essere possibile l'intervento contemporaneo di urgenza dei sistemi frenanti		SS2 SS5 SS5 SS5	<u>Sottosistemi certificati:</u> - SS2, SS5 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Freno di emergenza - Telaio puleggia motrice(Telaio per freno di emergenza) - Sorveglianze elettriche della sicurezza del sistema - Sorveglianza della velocità dell'impianto - Sorveglianze elettriche del freno di servizio - Sorveglianze elettriche del freno di emergenza
Inefficienza dei dispositivi di sicurezza anticaduta per la salita sui sostegni di linea	- Adeguati dispositivi di soccorso fissi e mobili - Informazione e formazione dei lavoratori - Uso di DPI adeguati da parte dei lavoratori		IS, SS6 IS IS	<u>Infrastruttura:</u> - Relazione di soccorso <u>Sottosistemi certificati:</u> - SS6 <u>Componenti / dispositivi di sicurezza certificati:</u> - Dispositivi di soccorso fissi e mobili
Inadeguatezza delle pedane di linea	Progettazione, costruzione, montaggio secondo Circolare D.G. 1/93 - D.C. V 1/93 cap. 6 : "Norme relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro durante l'esercizio dei servizi pubblici di trasporto con impianti a fune"		IS	<u>Infrastruttura:</u> Strutture metalliche di linea
Inadeguatezza delle pedane di stazione	Progettazione, costruzione, montaggio secondo PTI art. 17.1.3.2		IS	<u>Infrastruttura:</u> Strutture metalliche di stazione
Inefficienza degli ancoraggi di sicurezza per i dispositivi di protezione dalla caduta dall'alto	Progettazione, costruzione, montaggio secondo PTI art. 17.1.3.2		IS	<u>Infrastruttura:</u> Strutture metalliche di linea

RISPONDENZA PUNTUALE AI REQUISITI ESSENZIALI

2. REQUISITI GENERALI

2.1. Sicurezza delle persone

La sicurezza dei passeggeri, del personale di servizio e dei terzi è un requisito fondamentale per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti a fune.

2.2. Principi di sicurezza

Per quanto riguarda la progettazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti a fune, devono essere applicati nell'ordine i principi seguenti:

- eliminare o, qualora non sia possibile, ridurre i pericoli mediante soluzioni progettuali o costruttive;
- definire e adottare tutte le misure di protezione necessarie rispetto ai pericoli che non possono essere eliminati mediante soluzioni progettuali o costruttive;
- definire e rendere note le precauzioni da adottare per evitare i pericoli che non è stato possibile eliminare completamente mediante le soluzioni e le misure di cui al primo e al secondo trattino

La progettazione, la realizzazione e l'idoneità all'esercizio sono state condotte e ritenute idonee al rispetto dei principi enunciati eliminando o riducendo, mediante soluzioni progettuali e/o costruttive, i pericoli adottando misure di prevenzione e protezione idonee in modo tale da ridurre il rischio residuo al di sotto della soglia di ammissibilità (o per entità del danno o per probabilità che esso si verifichi)

2.3. Considerazione dei vincoli esterni

Ogni impianto deve essere progettato e costruito in modo che possa essere utilizzato in condizioni di sicurezza tenendo conto del tipo dell'impianto, delle caratteristiche fisiche e della natura del terreno e dell'ambiente circostante, delle condizioni atmosferiche e meteorologiche, delle eventuali opere e degli eventuali ostacoli terrestri e aerei situati nelle vicinanze.

I vincoli esterni sono stati presi in considerazione nelle schede dei fattori ambientali.

2.4. Dimensionamento

L'impianto a fune, i sottosistemi e tutti i suoi componenti di sicurezza devono essere dimensionati, progettati e realizzati in modo da resistere con un grado di sicurezza sufficiente alle sollecitazioni corrispondenti a tutte le condizioni prevedibili, anche fuori esercizio, tenendo conto in particolare delle azioni esterne, degli effetti dinamici e dei fenomeni di fatica, conformemente allo stato dell'arte, in particolare per la scelta dei materiali.

L'impianto nel suo complesso risponde a quanto richiesto.

In particolare per l'infrastruttura si è fatto riferimento alle norme di progettazione e di costruzione vigenti nello Stato Italiano.

2.5. Montaggio

2.5.1. L'impianto a fune, i sottosistemi e tutti i componenti di sicurezza devono essere progettati e realizzati in modo da garantirne l'assemblaggio e l'installazione in condizioni di sicurezza.

L'impianto nel suo complesso risponde a quanto richiesto garantendone l'assemblaggio e l'installazione in condizioni di sicurezza.

- 2.5.2. I componenti di sicurezza devono essere progettati in modo da rendere impossibili errori di assemblaggio, per il modo in cui sono costruiti o per l'apposizione di marcature appropriate sui componenti stessi.

I componenti di sicurezza sono progettati e costruiti in modo tale che sia reso impossibile un loro errato utilizzo anche mediante marcature superficiali che ne identificano chiaramente l'utilizzo ed attraverso chiari disegni di montaggio

2.6. Integrità dell'impianto

- 2.6.1. I componenti di sicurezza devono essere progettati, realizzati e utilizzati in modo che sia sempre garantita la loro integrità funzionale e/o la sicurezza dell'impianto a fune, secondo quanto definito nell'analisi di sicurezza di cui all'articolo 8, affinché un loro guasto sia altamente improbabile e con un adeguato margine di sicurezza.

Tutti i componenti di sicurezza sono soggetti ad una valutazione di conformità da parte di un Ente notificato che ne esamina la progettazione, le procedure di realizzazione nonché la loro applicazione e le disposizioni relative ai controlli ed alla manutenzione.

- 2.6.2. L'impianto a fune deve essere progettato e realizzato in modo che, nel suo esercizio, qualsiasi eventuale guasto di un componente che possa mettere a rischio la sicurezza, sia oggetto di un'adeguata contromisura tempestiva.

L'impianto è stato progettato e costruito in modo tale che ogni possibile guasto che comprometta o direttamente o indirettamente la sicurezza sia rilevato dal sistema di sorveglianza e sia oggetto di controlli periodici al fine di verificarne l'integrità nel tempo.

- 2.6.3. Le garanzie di cui ai punti 2.6.1 e 2.6.2 devono applicarsi durante tutto l'intervallo di tempo compreso tra due ispezioni previste per il componente di cui si tratta. Gli intervalli di tempo tra le ispezioni dei componenti di sicurezza devono essere chiaramente specificati nelle istruzioni.

Gli intervalli di verifica del componente/dispositivo sono chiaramente indicati nel manuale di uso e manutenzione.

- 2.6.4. I componenti di sicurezza installati come pezzi di ricambio devono soddisfare i requisiti essenziali del presente decreto nonché le condizioni riguardanti la corretta interazione con le altre parti dell'impianto.

I componenti di sicurezza forniti come ricambio soddisfano i requisiti essenziali di sicurezza e garantiscono il perfetto interfacciamento con gli altri componenti/dispositivi montati sull'impianto.

- 2.6.5. Devono essere adottate misure affinché gli effetti di un incendio nell'impianto a fune non mettano a rischio la sicurezza delle persone.

Per quanto riguarda l'evacuazione della linea in caso di incendio, dovranno essere impartite idonee istruzioni e/o procedure da parte del Tecnico Responsabile.

Presso le stazioni sono comunque previsti idonei mezzi di estinzione degli incendi (estintori portatili).

- 2.6.6. Devono essere adottate misure particolari per proteggere gli impianti e le persone dalle conseguenze dei fulmini.

L'impianto è dotato di dispositivo di messa a terra per la protezione dalle scariche atmosferiche.

La sua funzionalità è garantita sia in esercizio che in fuori esercizio.

In ogni stazione è prevista un'apparecchiatura (gancio di messa a terra della fune) per procedere, durante i periodi di fuori servizio e soprattutto in caso di maltempo, alla messa a terra delle funi. Con il gancio di messa a terra della fune inserito, risulta impossibile azionare anche involontariamente l'impianto: il gancio, infatti, è dotato di un interruttore finecorsa meccanico direttamente collegato al sistema di sorveglianza dell'impianto ed in grado quindi tale di impedire il possibile avvio dell'impianto.

2.7. Dispositivi di sicurezza

- 2.7.1. Qualsiasi malfunzionamento che si verifichi nell'impianto a fune capace di provocare un guasto pregiudizievole per la sicurezza deve, se possibile, essere rilevato, segnalato e trattato da un dispositivo di sicurezza. Lo stesso vale per qualsiasi avvenimento esterno normalmente prevedibile e che possa mettere a repentaglio la sicurezza.

Ovunque l'analisi di sicurezza abbia individuato pericoli per la sicurezza delle persone, si sono adottati i dispositivi di sicurezza più adatti alla classe di rischio associata al fine di rilevare e segnalare in modo univoco il problema; ciò a meno di limiti oggettivi imposti dalla tecnica attuale.

- 2.7.2. L'impianto deve poter essere arrestato manualmente in qualsiasi momento

L'impianto può essere arrestato manualmente in qualsiasi momento ed in ogni condizione di carico

- 2.7.3. Dopo un arresto provocato da un dispositivo di sicurezza, la rimessa in funzione dell'impianto a fune deve essere possibile solo dopo che siano state adottate le misure del caso.

Il regolamento di esercizio di ogni impianto prescrive che l'operatore, a seguito di un arresto dato da un dispositivo di sicurezza e prima di far ripartire l'impianto, deve accertarsi delle cause che hanno portato all'arresto.

La ditta costruttrice ha comunque applicato tutti gli accorgimenti volti ad evitare che il malfunzionamento di un dispositivo di sicurezza possa portare a rischi per le persone. Nella progettazione viene posta inoltre particolare attenzione affinché l'indicazione relativa ad ogni arresto consenta all'operatore una facile e univoca identificazione del problema.

2.8. Requisiti relativi alla manutenzione tecnica

L'impianto a fune deve essere progettato e realizzato in modo da consentire di effettuare i lavori di manutenzione e di riparazione, ordinari e straordinari, in condizioni di sicurezza.

L'impianto è progettato e realizzato in modo da garantire condizioni di sicurezza anche durante le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

A tale scopo viene fornito il Manuale di uso e manutenzione dell'impianto con indicati i principali obblighi antinfortunistici da adottare per ogni operazione specifica.

2.9. Disturbo

L'impianto a fune deve essere progettato e realizzato in modo che il disturbo interno ed esterno derivante dalle emissioni di gas inquinanti, dal rumore o dalle vibrazioni sia contenuto nei limiti prescritti.

L'impianto è progettato e realizzato minimizzando i disturbi provocati da emissioni nocive sia rispetto a gas inquinanti sia rispetto a vibrazioni ed emissioni acustiche.

In particolari casi (vedi eventuale locale gruppo elettrogeno e/o posti di manovra prossimi ai motori termici) verranno prescritti i DPI necessari.

3. REQUISITI RELATIVI ALL'INFRASTRUTTURA

3.1. Tracciato, velocità, distanza tra i veicoli

3.1.1. L'impianto a fune deve essere progettato per funzionare in condizioni di sicurezza tenendo conto delle caratteristiche del terreno e dell'ambiente circostante, delle condizioni atmosferiche e meteorologiche, delle eventuali opere e degli eventuali ostacoli terrestri e aerei situati nelle vicinanze, in modo da non provocare inconvenienti o pericoli, in qualsiasi condizione di esercizio o di manutenzione o in caso di evacuazione delle persone.

L'impianto è stato progettato per funzionare in sicurezza nella zona geografica prevista.

La progettazione si è basata sul rispetto delle norme nazionali in vigore, sulla relazione geologico/geotecnica, sulla relazione riguardante frane e valanghe, sui rilievi topografici eseguiti lungo il tracciato ed attorno alle zone di stazione.

3.1.2. Si deve garantire lateralmente e verticalmente una distanza sufficiente tra i veicoli, i dispositivi di traino, le vie di corsa, le funi ecc. e le eventuali opere nonché gli eventuali ostacoli terrestri e aerei situati nelle vicinanze, tenendo conto degli spostamenti verticali, longitudinali e laterali delle funi e dei veicoli o dei dispositivi di traino nelle condizioni prevedibili di esercizio più sfavorevoli.

La valutazione dei franchi laterali interni ed esterni, nonché dei franchi verticali minimi è stata condotta conformemente alle PTI (D.M. 16 novembre 2012, n°. 337 "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone").

3.1.3. La distanza massima tra i veicoli e il suolo deve tener conto della natura dell'impianto, dei tipi di veicoli e delle modalità di soccorso. Nel caso di veicoli aperti, essa deve tenere conto del pericolo di caduta e degli aspetti psicologici connessi all'altezza del sorvolo.

La distanza massima dal suolo è conforme a quanto richiesto nelle PTI (D.M. 16 novembre 2012, n°. 337 "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone") relativamente alla tipologia dell'impianto in oggetto.

3.1.4. La velocità massima dei veicoli o dei dispositivi di traino, la loro equidistanza minima nonché le loro prestazioni di accelerazione e di frenatura devono essere scelti in modo da garantire la sicurezza delle persone e dell'esercizio dell'impianto a fune.

Le velocità massime e le accelerazioni/decelerazioni sono conformi a quanto richiesto rispettivamente nelle PTI (D.M. 16 novembre 2012, n°. 337 "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone").

3.2. Stazioni e opere di linea

- 3.2.1. Le stazioni e le opere di linea devono essere progettate, realizzate ed attrezzate in modo da essere stabili. Devono consentire una guida sicura delle funi, dei veicoli e dei dispositivi di traino e devono poter essere sottoposte a manutenzione in piena sicurezza, indipendentemente dalle possibili condizioni di esercizio.

Le infrastrutture di stazione e di linea sono progettate e costruite nel rispetto dei regolamenti nazionali in vigore e tengono conto sia delle condizioni ambientali di impiego, nonché delle possibili condizioni di esercizio e di fuori esercizio garantendone l'ispezione e la manutenzione in condizioni di sicurezza.

- 3.2.2. Le aree di imbarco e di sbarco dell'impianto a fune devono essere progettate in modo da garantire la circolazione dei veicoli, dei dispositivi di traino e delle persone in condizioni di sicurezza. Il movimento dei veicoli e dei dispositivi di traino nelle stazioni deve poter avvenire senza pericoli per le persone, tenendo conto della loro eventuale partecipazione attiva.

Le aree di imbarco/sbarco delle stazioni sono progettate nel rispetto delle PTI (D.M. 16 novembre 2012, n°. 337 "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone") ed il transito dei veicoli in stazione avviene senza pericoli per i trasportati e per il personale di servizio a patto che vengano rispettate le disposizioni di esercizio e vengano mantenuti in perfetta efficienza i dispositivi di sicurezza adottati.

In ogni caso le aree di imbarco/sbarco sono sempre presidiate dal personale addetto all'impianto.

4. REQUISITI RELATIVI ALLE FUNI, AGLI ARGANI E AI FRENI, NONCHÉ AGLI IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI

4.1. Funi e relativi appoggi

- 4.1.1. Si devono adottare tutte le disposizioni conformemente allo stato dell'arte, per

- evitare la rottura delle funi e dei relativi attacchi;
- rispettare i valori limite di sollecitazione;
- assicurarne la sicurezza sugli appoggi ed impedirne lo scarrucolamento;
- permetterne la sorveglianza.

Si sono adottati tutti i provvedimenti conformi allo stato dell'arte per evitare la rottura della fune portante-traente nonché l'impalmatura della stessa.

Anche tutti i dispositivi di sostentamento e guida della stessa sono stati trattati con la stessa importanza.

A tal fine fune portante-traente, impalmatura, rulliere di linea sono state classificate come componenti di sicurezza e come tali sono stati soggetti alla certificazione Europea

I valori limite di sollecitazione sono stati estratti dal calcolo di linea secondo i dettami delle PTI (D.M. 16 novembre 2012, n°. 337 "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone").

Sorveglianza: *Sempre con il fine di garantire una rapida e univoca analisi legata all'intervento della sorveglianza di linea, si è introdotto il controllo di linea "selettivo"; il sistema è ora in grado di fornire all'operatore la localizzazione esatta dell'eventuale punto di guasto lungo la linea; in questo modo l'operatore avrà una base più sicura su cui organizzare le misure del caso".*

- 4.1.2. Non è possibile eliminare ogni pericolo di scarrucolamento delle funi; si devono adottare misure per garantire, in caso di scarrucolamento, la trattenuta delle funi e l'arresto dell'impianto a fune senza rischi per le persone.

Tutte le rulliere di linea oltre alle sorveglianze elettriche guidafune, sono dotate di scarpette raccogli fune munite di dispositivi elettrici che provocano l'arresto dell'impianto in condizioni di sicurezza.

Le rulliere di linea e le relative sorveglianze elettriche sono componenti e dispositivi certificati.

4.2. Impianti meccanici

4.2.1. Argani

Le prestazioni e le possibilità di impiego dell'organo devono essere adeguate ai vari regimi e modalità di esercizio.

Le prestazioni e le possibilità di impiego dell'organo sono adeguate ai vari regimi e condizioni di impiego dichiarate non solo con riferimento all'organo principale ma anche all'organo di emergenza (recupero).

4.2.2. Sistema di trazione di emergenza

L'impianto a fune deve disporre di un sistema di trazione di emergenza alimentato da una fonte di energia indipendente dal sistema di trazione principale, a meno che l'analisi di sicurezza dimostri che un sistema di trazione di emergenza non è necessario per consentire un'evacuazione semplice, rapida e sicura degli utenti dall'impianto, in particolare dai veicoli o dai dispositivi di traino.

L'impianto è dotato di sistema di trazione di emergenza (organo di recupero) che può essere alimentato anche da una fonte di energia diversa da quella principale (gruppo elettrogeno).

4.2.3. Frenatura

- 4.2.3.1 In caso di urgenza, l'arresto dell'impianto a fune e/o dei veicoli deve essere possibile in qualsiasi momento e nelle più sfavorevoli condizioni di carico e di aderenza sulla puleggia motrice ammesse durante l'esercizio. Lo spazio di arresto deve essere tanto breve quanto lo richiede la sicurezza dell'impianto.

L'arresto dell'impianto è possibile in qualsiasi momento anche con la situazione di carico e di aderenza più sfavorevole ammessa in esercizio.

Lo spazio di arresto è stato determinato tenendo conto della sicurezza dell'impianto (vedi sistema anticollisione, equidistanza veicoli in linea secondo PTI).

- 4.2.3.2 I valori di decelerazione devono essere compresi entro limiti opportunamente fissati in modo da garantire la sicurezza delle persone, nonché il buon comportamento dei veicoli, delle funi e delle altre parti dell'impianto.

I valori di decelerazione sono compresi entro i limiti indicati nelle PTI (D.M. 16 novembre 2012, n°. 337 "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone").

- 4.2.3.3 Su tutti gli impianti a fune, la frenatura deve essere ottenuta mediante due o più sistemi, ciascuno in grado di provocare l'arresto, e coordinati in modo da sostituire automaticamente il sistema in azione qualora la sua efficacia risultasse insufficiente. L'ultimo sistema di frenatura dell'impianto a fune deve esercitare la sua azione il più vicino possibile alla fune di trazione. Queste disposizioni non si applicano alle sciovie.

Gli azionamenti e i coordinatori d'impianto sviluppati dalla ditta costruttrice garantiscono i requisiti richiesti.

4.2.3.4. L'impianto deve essere munito di un dispositivo di arresto e di blocco efficace che impedisca qualsiasi rimessa in moto intempestiva.

La rimessa in moto dell'impianto a seguito di un comando di arresto è subordinata ad un ripristino delle protezioni di impianto, ripristino che può avere successo solo alle seguenti condizioni:

- essere sotto la minima velocità per un tempo $\geq 3s$.

- all'interno del coordinatore, l'impulso di ripristino viene generato solo in corrispondenza del fronte di salita del segnale di ripristino, in modo da escludere il caso in cui il contatto del pulsante di ripristino rimanga involontariamente chiuso (Lo stesso dicasi per il pulsante di marcia).

Sotto tali condizioni si può escludere una rimessa in moto intempestiva dell'impianto.

4.3. Dispositivi di comando

I dispositivi di comando devono essere progettati e realizzati in modo da essere sicuri e affidabili nonché resistenti alle sollecitazioni normali di esercizio e ai fattori esterni come l'umidità, le temperature estreme e le interferenze elettromagnetiche, in modo da non provocare situazioni pericolose, anche in caso di manovre errate.

I dispositivi di comando impiegati sono tutti certificati conformi alle norme "CE" e sono stati scelti e messi in opera in modo da garantire il grado di protezione più adatto alle condizioni ambientali in cui devono operare. Sono state inoltre prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare che manovre errate possano portare a situazioni pericolose.

4.4. Dispositivi di comunicazione

Il personale di servizio deve poter comunicare in qualsiasi momento mediante opportuni dispositivi e, in caso di urgenza, deve poter informare i passeggeri.

Il personale può comunicare mediante il collegamento telefonico fra le stazioni e/o mediante gli altoparlanti di linea. Tutti i mezzi di comunicazione sono attivi (mediante batterie) anche nel caso di mancanza di alimentazione (normale o di riserva)

5. VEICOLI E DISPOSITIVI DI TRAINO

5.1. I veicoli e/o i dispositivi di traino devono essere progettati e attrezzati in modo che, nelle condizioni di esercizio prevedibili, nessun passeggero o membro del personale possa cadere o correre altri pericoli.

I veicoli sono classificati "componenti di sicurezza" e come tali sono conformi ai requisiti essenziali di sicurezza.

5.2. Gli attacchi dei veicoli e dei dispositivi di traino devono essere progettati e realizzati in modo che anche nelle condizioni più sfavorevoli:

- non danneggino la fune, o
- non possano scorrere, salvo consentire uno slittamento non rilevante per la sicurezza del veicolo, del dispositivo di traino o dell'impianto.

La morsa automatica è classificata "componente di sicurezza" e come tale è conforme ai requisiti essenziali.

- 5.3. Le porte dei veicoli (delle vetture, delle cabine) devono essere progettate e realizzate in modo da potere essere chiuse e bloccate. Il pavimento e le pareti dei veicoli devono essere progettati e fabbricati in modo da resistere in qualsiasi circostanza alle pressioni e ai carichi derivanti dai passeggeri e dai membri del personale di servizio.

I veicoli sono classificati "componenti di sicurezza" e come tali sono conformi ai requisiti essenziali di sicurezza.

- 5.4. Se per la sicurezza di esercizio è richiesta la presenza di un agente a bordo del veicolo, quest'ultimo deve essere munito di attrezzature che gli consentano di esercitare le sue funzioni.

Non ricorre per l'impianto in oggetto.

- 5.5. I veicoli e/o i dispositivi di traino e, in particolare, le loro sospensioni devono essere progettati e realizzati in modo da garantire la sicurezza degli addetti che intervengono sugli stessi nel rispetto delle opportune regole e istruzioni.

L'insieme veicolo - sospensione è classificato "componente di sicurezza" e come tale è conforme ai requisiti essenziali di sicurezza.

- 5.6. Nel caso di veicoli ad ammorsamento automatico, devono essere adottate tutte le disposizioni per arrestare, senza rischi per gli utenti, prima dell'uscita, un veicolo non correttamente accoppiato alla fune e, in arrivo, un veicolo non disaccoppiato evitando che tali veicoli precipitino.

Sono previsti appositi dispositivi per impedire ad un veicolo non correttamente ammorsato o con forza di ammorsamento insufficiente di lasciare la stazione: dispositivo di ammorsamento forzato e dispositivi di controllo dell'ammorsamento (controllo geometrico e controllo della forza di chiusura della morsa).

- 5.7. Negli impianti in cui i veicoli viaggiano su via di corsa (quali i veicoli di funicolari e di funivie multifuni) gli stessi devono essere dotati di dispositivo di frenatura che agisca automaticamente sulla via di corsa allorché la rottura della fune traente non possa ragionevolmente essere esclusa.

Non ricorre: trattasi di impianto monofune ad ammorsamento automatico.

- 5.8. Qualora altre misure non possano escludere pericoli di scarrucolamento, il veicolo deve essere munito di un dispositivo antiscarrucolamento che ne consenta l'arresto senza rischi per le persone.

Non ricorre: trattasi di impianto monofune ad ammorsamento automatico.

6. DISPOSITIVI PER PASSEGGERI E PERSONALE DI SERVIZIO

L'accesso alle aree di imbarco e l'uscita dalle aree di sbarco, nonché l'imbarco e lo sbarco dei passeggeri e del personale di servizio, devono essere organizzati, per quanto concerne il movimento e l'arresto del veicolo, in modo da garantire la sicurezza dei passeggeri e del personale di servizio, in particolare nelle zone in cui vi è pericolo di caduta.

L'impianto a fune deve poter essere usato da bambini e persone a mobilità ridotta senza pericoli per la loro sicurezza, se è previsto che esso effettui il trasporto delle suddette categorie di persone.

Trattandosi di una seggiovia destinata al trasporto sia di sciatori (prevalente) che di pedoni (occasionale) l'accesso alle aree di imbarco ed il disimpegno dalle aree di sbarco avviene sia con gli sci ai piedi che senza.

L'organizzazione di tali aree è tale per cui secondo ragionevoli previsioni si è cercato di scongiurare ogni possibile causa di infortunio (impiego di parapetti normali, segnalazioni visive a terra, cartelli monitori, utilizzo di una seggiola da parte di soli sciatori o di soli pedoni, riduzione occupazione seggiola per pedoni, rallentamento veicoli per pedoni, ecc.).

L'accesso ai bambini e alle persone a mobilità ridotta viene regolamentato dal Regolamento di esercizio.

7. REQUISITI TECNICI PER L'ESERCIZIO

7.1. Sicurezza

- 7.1.1. Devono essere adottate tutte le disposizioni e le misure tecniche affinché l'impianto a fune possa essere utilizzato conformemente alla sua destinazione d'uso e alle sue specifiche tecniche nonché alle condizioni di esercizio prescritte e affinché possano essere rispettate le istruzioni per la manutenzione e la sicurezza di esercizio. Il manuale di istruzioni e le avvertenze corrispondenti devono essere redatti in una lingua facilmente comprensibile dagli utenti, stabilita dallo Stato membro nel cui territorio è costruito l'impianto.

L'impianto adotta tutte le misure tecniche per l'utilizzo al quale è destinato.

Le istruzioni e le avvertenze da seguire per il buon funzionamento e mantenimento dello stesso sono contenute nel Manuale di uso e manutenzione.

Le istruzioni per l'esercizio fanno parte del Regolamento di esercizio.

- 7.1.2. Le persone responsabili dell'esercizio dell'impianto a fune devono essere dotate dei mezzi materiali adeguati ed essere qualificate per svolgere questo compito.

Le persone preposte al funzionamento dell'impianto saranno dotate di tutti i mezzi materiali per poter svolgere in sicurezza il compito assegnato.

7.2. Sicurezza in caso di arresto dell'impianto a fune

Devono essere adottate tutte le disposizioni e le misure tecniche affinché, in caso di arresto dell'impianto a fune senza possibilità di una rapida rimessa in esercizio, i passeggeri e il personale di servizio possano essere condotti in luogo sicuro, entro un periodo di tempo adeguato, in funzione del tipo di impianto e dell'ambiente circostante.

L'impianto è dotato di organo di recupero utilizzando un fonte di energia diversa da quella principale la cui messa in servizio richiede un breve lasso di tempo.

Qualora risultasse inservibile tale organo o per motivi funzionali o per motivi di sicurezza è previsto il soccorso in linea con dispositivi di soccorso mobili (componente di sicurezza).

Le operazioni di soccorso sono descritte nella relazione di soccorso e le stesse non possono prolungarsi oltre il tempo massimo concesso dal rispetto dell'art. 7.1.4 delle PTI (D.M. 16 novembre 2012, n°. 337 "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone").

7.3. Altre disposizioni particolari attinenti alla sicurezza

7.3.1. Posti di manovra e di lavoro

Gli elementi mobili normalmente accessibili nelle stazioni devono essere progettati, realizzati e installati in modo da escludere pericoli oppure, se questi ultimi sussistono, da munirli di dispositivi di protezione, in modo da prevenire qualsiasi contatto diretto che possa provocare incidenti. Questi dispositivi non devono poter essere facilmente smontati o messi fuori uso.

La problematica antinfortunistica è stata affrontata nel rispetto della normativa in vigore, ovvero PTI cap. 17 (D.M. 16 novembre 2012, n°. 337 "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone") e, per quanto applicabile, D.lgs. 9 aprile 2008 nr. 81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

7.3.2. Pericoli di caduta

I posti e le zone di lavoro o di intervento, anche se occasionali, e il loro accesso devono essere progettati e costruiti in modo da evitare la caduta delle persone che vi devono lavorare o circolare. Qualora la costruzione non fosse adeguata, i posti di lavoro devono inoltre essere muniti di punti di ancoraggio per l'attrezzatura individuale di protezione contro le cadute.

La problematica antinfortunistica è stata affrontata nel rispetto della normativa in vigore, ovvero PTI cap. 17 (D.M. 16 novembre 2012, n°. 337 "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone") e, per quanto applicabile, D.lgs. 9 aprile 2008 nr. 81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

ELENCO DEI COMPONENTI DI SICUREZZA MECCANICI DETERMINATI DALL'ANALISI DI SICUREZZA (PARTE MECCANICA)

SS 1: Funi e attacchi delle funi (componenti di sicurezza)

1. Fune portante-traente
2. Impalmatura fune portante-traente

SS2 2: Argani e freni (componenti di sicurezza)

3. Puleggia motrice (con fascia frenante per freno di emergenza)
4. Supporto puleggia motrice
5. Freno di emergenza
6. Telaio gruppo motore (comprensivo del telaio per freno di emergenza)
7. Centralina idraulica del freno di emergenza

SS3.1 Dispositivi di tensione delle funi (componenti di sicurezza)

8. Perno dinamometrico
9. Cilindro idraulico di tensionamento
10. Centralina idraulica di tensionamento

SS3.2 Meccanismi delle stazioni - Controllo ammorsamento e deviazione fune (componenti di sicurezza)

11. Dispositivo di ammorsamento/disammorsamento fune
12. Dispositivo di controllo serraggio morsa
13. Deviazione fune orizzontale dentro la stazione
14. Deviazione fune verticale dentro la stazione

SS3.2 Meccanismi delle stazioni - Gruppo di rinvio (componenti di sicurezza)

15. Puleggia di rinvio
16. Supporto puleggia di rinvio
17. Carrello di rinvio

SS3.2 Meccanismi delle stazioni - Gruppo di sincronizzazione (componenti di sicurezza)

18. Sistema anticollisione
19. Tappeto di allineamento

SS3.3 Meccanica della linea (componenti di sicurezza)

20. Rulliere di appoggio 550D +4/+6/+8/+10/+12
21. Rulliere ritenuta 420D -8/-10/-12
22. Rulliere doppio effetto 420D / 550D +/-4, +/-8

SS4 Veicoli (componenti di sicurezza)

23. Morsa automatica

- 24. Seggiola
- 25. Carrello di manutenzione

SS6: Dispositivi di salvataggio (componenti di sicurezza)

- 26. Attrezzatura di salvataggio

ELENCO DELLE FUNZIONI DI SICUREZZA ELETTROTECNICHE RICHIESTE DALL'ANALISI MECCANICA

Si riporta per completezza l'elenco delle funzioni/dispositivi di sorveglianza richiesti dall'analisi di sicurezza delle parti meccaniche al fine di ridurre/eliminare i rischi.

L'elenco dettagliato è riportato nell'analisi di sicurezza elettrica vera e propria.

Evento pericoloso	Richiesta verso dispositivi elettrotecnici
Insufficienti caratteristiche prestazionali del sistema elastico della morsa automatica	Dispositivo di sorveglianza dello sforzo di manovra in stazione. Dispositivo di sorveglianza dell'equidistanza
Disfunzioni meccaniche della morsa automatica	Sorveglianze geometriche della morsa automatica
Impigliamento di un veicolo su struttura fissa o mobile dei sostegni di linea Scarrucolamento della fune portante-traente dai rulli di linea Fuoriuscita della fune portante-traente dalle scarpette raccoglifune Disfunzione/rottura meccanica (anche parziale) delle rulliere di linea	Sorveglianza elettrica guidafune e vento in linea
Sistema anticollisione deficitario	Sorveglianza del corretto avanzamento dei veicoli lungo tutta la stazione/i tenendo conto degli spazi necessari
Sistema di controllo dell'equidistanza in stazione deficitario	Monitoraggio dell'equidistanza veicoli in stazione almeno sulle travi di rallentamento e di lancio
Il cancelletto rimane aperto senza chiudersi correttamente	Sorveglianza della posizione nominale del cancelletto
Rottura della fune portante-traente	Adeguate apparecchiature di protezione dalle scariche atmosferiche Sistema di rilevazione del tiro dell'anello trattivo Sorveglianze elettriche del sistema di tensionamento
Scarrucolamento della fune portante-traente dai rulli e dalle guide di stazione	Dispositivo di sorveglianza elettrico di assetto fune sui rulli Dispositivo di sorveglianza elettrico degli scambi di stazione
Scarrucolamento della fune portante-traente dalle pulegge di stazione	Dispositivo di sorveglianza elettrico di assetto puleggia Dispositivo di sorveglianza elettrico di antirotazione del perno della puleggia
Mancato ammorsamento	Dispositivo di sorveglianza elettrico della fase di ammorsamento
Inefficienza dei sistemi di trazione	Sorveglianza elettrica dei sistemi di trazione
Mancato coordinamento dei sistemi di trazione	Sorveglianza del motore elettrico Sorveglianza della velocità dell'impianto
Inefficienza dei sistemi frenanti Mancato coordinamento dei sistemi frenanti	Sorveglianza elettrica di mancata decelerazione per ogni sistema frenante Sorveglianza elettrica di eccesso velocità

Evento pericoloso	Richiesta verso dispositivi elettrotecnici
	Sorveglianza elettrica dello stato dei sistemi frenanti Sorveglianza elettrica dello stato di usura dei ferodi Sorveglianza elettrica della funzionalità delle elettrovalvole di scarico per il freno di emergenza Sorveglianza elettrica della posizione dei rubinetti di intercettazione/deviazione della centralina idraulica del freno di emergenza Test di verifica all'apertura del freno di emergenza Sorveglianza temperatura olio centralina freno di emergenza