



CITTA' DI BIELLA

Via Battistero, 4 - 13900 BIELLA (BI)

ADEGUAMENTO TECNICO DELLA FUNICOLARE TERRESTRE TRAMITE
AMMODERNAMENTO TECNOLOGICO CON ASCENSORI INCLINATI

“BIELLA PIANO – BIELLA PIAZZO”

(427,26 m s.l.m. - 483,50 m s.l.m.)

PROGETTO DEFINITIVO

Descrizione

RELAZIONE TECNICA FUNZIONALE



Fraz. Pont Suaz, 83 (int. 203) I-11020 CHARVENSOD (AO)
Tel. 0165.31.045 Fax 0165.23.60.89
C.so Orbassano, 416/10 I-10137 TORINO
Tel. 011.309.41.91 Fax 011.308.36.47

Rev.	Data	Oggetto della revisione	Eseguito	Verif./Approv.	Nome elaborato
00	Dicembre 2015	Prima emissione	CF	MP	14160_GE001_PD01
01	Febbraio 2016	Aggiornamento stazioni	CF	MP	
02					



SOMMARIO

01.	PREMESSA.....	3
01.01.	TRACCIATO	4
01.02.	STAZIONI TERMINALI	4
01.03.	ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI	5
01.04.	INFRASTRUTTURE ESISTENTI	5
01.05.	CARATTERISTICHE IMPIANTO FUNICOLARE ESISTENTE	6
01.06.	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
02.	CARATTERISTICHE TECNICHE NUOVI ASCENSORI.....	9
03.	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO	10
03.01.	STAZIONI	11
03.02.	DISPOSITIVI DI STAZIONE	13
03.03.	VIE DI CORSA.....	13
03.04.	AZIONAMENTO.....	17
03.05.	AUTOMAZIONE.....	18
03.06.	DISPOSITIVI DI SICUREZZA E FRENI	18
03.07.	TENSIONAMENTO DELLA FUNE	19
03.08.	CABINA ASCENSORE	20
03.09.	ALIMENTAZIONE ELETTRICA.....	22
03.10.	POSTAZIONE DI CONTROLLO E CONTROLLO REMOTO	23
04.	ESERCIZIO.....	24
05.	SOCCORSO	26



01. PREMESSA

L'ascensore inclinato oggetto della presente progettazione definitiva si inserisce nell'ambito della riqualificazione dell'esistente sistema urbano di trasporto realizzato con la funicolare "Biella Piano – Biella Piazza", costruita nel 1885 e successivamente più volte ammodernata fino all'impianto attualmente in esercizio che è stato messo in servizio a seguito della visita di ricognizione effettuata nei giorni 27 e 28 Maggio 1975. Oggi l'impianto funicolare è in regime di proroga ai sensi del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, R.D. n.33 el. 12.06 del 12 Aprile 2012, art. 2 comma 1, rispetto alla scadenza temporale della seconda revisione generale del 40° anno, che è avvenuta lo scorso 26 Maggio 2015, al fine di consentire la realizzazione dei nuovi impianti ascensoristici, oggetto della presente progettazione.

L'esistente impianto funicolare, in considerazione dell'importanza funzionale che riveste nell'ambito della rete di trasporti urbani cittadina, in occasione degli interventi periodici di revisione generale, richiederebbe oltre alle attività di controllo ed adeguamento tecnico propri della revisione generale, anche degli interventi di ammodernamento, indirizzati al miglioramento della qualità del servizio ed in particolare alla razionalizzazione dell'abbattimento delle barriere architettoniche alla stazione a monte, la cui attuazione oggi è affidata alla presenza di un impianto montascale, che pur svolgendo in modo completo la sua funzione nei confronti del Viaggiatore a ridotta capacità motoria, non fornisce invece un adeguata risposta alle più ampie esigenze di mobilità dei Viaggiatori anziani, delle Mamme con i passeggini, ecc. Le esigenze di ammodernamento e miglioramento della qualità del servizio, di per sé molto onerose se attuate sull'impianto funicolare esistente, hanno indirizzato le valutazioni tecniche prestazionali anche verso altre nuove tipologie d'impianti, quali gli ascensori inclinati, che per altro negli ultimi anni hanno sempre più trovato applicazioni in ambiti di trasporto urbano. La scelta di indirizzare l'intervento di miglioramento della qualità del servizio verso la sostituzione della attuale funicolare con due impianti di ascensore inclinato, è stata anche molto agevolata dalle caratteristiche tecniche del già esistente tracciato di linea, che si adatta in modo ottimale, per costanza della pendenza, rettilineità e lunghezza, con le caratteristiche ordinarie di un impianto di ascensore inclinato.

Le caratteristiche prestazionali scelte per i nuovi ascensori, anche sulla base dei dati storici di flusso registrati nel corso del passato periodo di esercizio della funicolare, mantengono



sostanzialmente invariata la situazione attuale, poiché le cabine sono state previste con capacità di 18 persone e con velocità pari a 2,00 m/sec; entrambi valori analoghi a quelli dell'impianto funicolare esistente. Anche la massima portata oraria per ciascun senso di marcia dei nuovi impianti è rimasta sostanzialmente invariata ed è pari a 290 persone/ora.

La definizione delle caratteristiche geometriche e piani altimetriche dell'impianto funicolare esistente è stata determinata a seguito di un nuovo rilievo dell'infrastruttura di linea e delle stazioni, da cui si sono riscontrate delle piccole differenze rispetto a quanto riportato nel progetto originale dell'impianto, anche per quanto riguarda le quote assolute dei piani stazione. Per congruenza progettuale si sono assunti nuovi valori delle quote, precisando che nella progettazione dei nuovi ascensori, il piano imbarco alla stazione a valle rimane invariato ed il piano imbarco alla stazione a monte coinciderà con l'attuale piano superiore di stazione, così come l'infrastruttura di linea composta dai piloni e dall'impalcato metallico continuo da valle a monte non saranno oggetto di alcuna modifica.

01.01. TRACCIATO

Il tracciato di linea dei nuovi ascensori, si sviluppa sull'esistente infrastruttura dell'impianto funicolare, realizzato con due vie di corsa indipendenti, con la rimozione delle rotaie e l'installazione delle nuove vie di corsa, mantenendo inalterati i piloni di sostegno, l'impalcato metallico esistente e la scala centrale per le operazioni di soccorso e manutenzione. La realizzazione delle due nuove linee ascensoristiche, mantiene inalterati gli assi linea attualmente esistenti, prevedendo la posa delle nuove vie di corsa sopra le esistenti travi continue che attualmente sorreggono le rotaie della funicolare. Il tracciato dei nuovi impianti ascensoristici tra i piani delle due fermate a valle ed a monte, ha una lunghezza inclinata di 174,66 m, con un dislivello di 56,24 m ed una pendenza costante su tutto il tracciato di 18,78°.

01.02. STAZIONI TERMINALI

Per ciò che riguarda le stazioni di attestazione a valle ed a monte, si prevede il completo recupero conservativo dei fabbricati esistenti, apportando gli adeguamenti strettamente funzionali all'installazione dei due nuovi impianti e degli specifici volumi tecnici. In particolare, per la stazione motrice a monte, si prevede con i nuovi impianti ascensoristici di attuare un importante modifica funzionale, con lo spostamento del piano di imbarco/sbarco in corrispondenza dell'attuale piano superiore di stazione, realizzando così il completo abbattimento delle barriere architettoniche direttamente con entrambi gli impianti principali



ed eliminando quindi l'esistente montascale. Con l'installazione dei nuovi impianti ascensoristici inclinati, le banchine di imbarco e sbarco alle stazioni terminali a valle ed a monte coincidono come quota a quelle degli ingressi stazione e la gestione dei flussi di accesso, fatte salve le questioni relative alla bigliettazione, sarà prevista completamente libera. Alla stazione a monte, nell'esistente vano di passaggio tra il piano imbarco superiore e l'area ufficio, si è ricavato un posto operatore con una finestra verso l'area pubblica dell'impianto, con funzione di punto di controllo locale dei sistemi di videosorveglianza e possibile interfaccia informativa e reception ad indirizzo turistico. Sempre alla stazione a monte, come riportato nelle tavole grafiche progettuali si è anche eseguita una simulazione grafica per verificare la possibilità di un eventuale futuro inserimento dei tornelli contapersone, che comunque non sono compresi nella presente progettazione.

01.03. ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

Il tracciato delle nuove linee ascensoristiche ripercorre con precisione l'attuale tracciato delle due vie di corsa della funicolare, mantenendo sostanzialmente inalterati gli ingombri laterali e verticali della nuova parte impiantistica compreso il materiale rotabile e la cabina. Rispetto alla situazione esistente non si configura alcun nuovo vincolo rispetto agli attraversamenti e parallelismi, che comunque da un'analisi documentale e planimetrica, risulta esserci il solo attraversamento con la strada comunale "Costa del Piazzo" che viene sovrappassata con l'esistente ponte metallico, che sarà oggetto di un successivo aggiornamento della convenzione relativa alla nuova tipologia d'impianti. Da quanto riscontrato non risulta comunque ci siano altri tipi di attraversamenti superiori ed inferiori e parallelismi con sottoservizi pubblici.

01.04. INFRASTRUTTURE ESISTENTI

La realizzazione dei nuovi impianti ascensoristici, prevede il mantenimento integrale delle esistenti infrastrutture dei fabbricati di stazione a valle ed a monte e della linea, quest'ultima intesa come piloni e impalcato metallico. Dai rilievi compiuti sulle varie parti infrastrutturali da mantenere in servizio e sulla base dell'analisi storica dei dati, non si hanno evidenze relative a fattori di rischio e problematiche riguardanti la stabilità strutturale dei singoli elementi e più in generale riguardanti la stabilità complessiva dell'area in cui sorge l'impianto. Il complesso delle strutture del tracciato di linea sono state oggetto di una



analisi strutturale congruente con i nuovi schemi di carico ascensoristici, da cui si è riscontrata l'idoneità delle stesse.

01.05. CARATTERISTICHE IMPIANTO FUNICOLARE ESISTENTE

Al fine di meglio caratterizzare l'intervento di rinnovamento previsto per il sistema di trasporto in servizio pubblico tra Biella Piano e Biella Piazza, di seguito si riportano le caratteristiche generali dell'esistente impianto funicolare che si prevede di sostituire con due nuovi ascensori inclinati.

• Quota s.l.m. piano pedana stazione a valle:	m	427,26
• Quota s.l.m. piano pedana stazione a monte:	m	482,36
• Lunghezza orizzontale tra i punti di fermata:	m	162,20
• Dislivello tra i piani stazione:	m	55,10
• Lunghezza sviluppata tra i punti di fermata:	m	171,30
• Angolo di pendenza (σ):	°	18,75
• Velocità massima di esercizio:	m/s	2,00
• Numero max viaggiatori per veicolo:	n°	18
• Massa veicolo vuoto:	kg	2200
• Massa veicolo carico:	kg	3460
• Tipologia vie di corsa:		UNI 36
• Stazione motrice:		MONTE
• Stazione di rinvio:	°	VALLE
• Potenzialità di trasporto per senso di marcia:	p/h	207



01.06. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa tecnica per la progettazione esecutiva ed esecuzione dell'impianto di ascensori inclinati in oggetto, è quella di seguito riportata.

D.P.R. 30.04.1999, n. 162; Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nullaosta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio. - Modificato ed aggiornato dal D.P.R. 07.05.2002, n. 129 e dal D.P.R. 05.10.2010, n. 214.

UNI-EN 81.22: 2014 Regole di sicurezza per la costruzione ed installazione di ascensori. Ascensori per il trasporto di persone e cose - Parte 22: Ascensori elettrici inclinati.

UNI-EN 81.28 Regole di sicurezza per la costruzione ed installazione di ascensori. Ascensori per il trasporto di persone e merci. - Teleallarmi per ascensori.

UNI-EN 81.41 Regole di sicurezza per la costruzione ed installazione di ascensori. - Ascensori speciali per il trasporto di persone e cose. - Piattaforme elevatrici verticali previste per l'uso da parte di persone con mobilità ridotta.

UNI-EN 81.70 Regole di sicurezza per la costruzione ed installazione di ascensori. - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci. - Accessibilità degli ascensori delle persone compresi i disabili.

D.M.L.L.P.P. 14 giugno 1989 n° 236: Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

UNI-EN 81.71: Regole di sicurezza per la costruzione ed installazione di ascensori. - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci. - Ascensori resistenti ai vandali.

UNI-EN 81.72: Regole di sicurezza per la costruzione ed installazione di ascensori. - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci. - Ascensori antincendio.

UNI-EN 81.73: Regole di sicurezza per la costruzione ed installazione di ascensori. - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci. - Comportamento degli ascensori in caso di incendio.



UNI-EN 12016: Compatibilità elettromagnetica. - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili. - Immunità.

UNI-EN 12015: Compatibilità elettromagnetica. - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili. - Emissione.

UNI-EN 13015: Manutenzione di ascensori e scale mobili. - Regole per le istruzioni di manutenzione.

UNI-EN 627: Regole per la registrazione dei dati e la sorveglianza di ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.

UNI-EN-ISO 13857: Sicurezza del macchinario. - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori.

D.P.R. 24.07.1996, n. 503: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

D.M. 14.06.1989, n. 236: Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

D.M. 28.03.2008: Linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale. (per quanto applicabile al progetto in esame)

D.M. 11.01.2010: Norme relative all'esercizio degli ascensori in servizio pubblico destinati al trasporto di persone.

Normativa vigente specifica e di settore ai fini della prevenzione incendi, applicabile all'impianto ascensoristico oggetto della progettazione.



02. CARATTERISTICHE TECNICHE NUOVI ASCENSORI

• Quota s.l.m. piano pedana stazione a valle:	m	427,26
• Quota s.l.m. piano pedana stazione a monte:	m	483,50
• Lunghezza orizzontale:	m	165,35
• Dislivello:	m	56,24
• Lunghezza sviluppata:	m	174,66
• Angolo di pendenza media (σ):	°	18,78
• Velocità massima di esercizio:	m/s	2,00
• Numero max viaggiatori per veicolo:	n°	18
• Carico utile (18 persone):	kg	1350
• Massa veicolo vuoto:	kg	3750
• Massa veicolo carico:	kg	5100
• Massa contrappeso veicolo:	kg	4425
• Tipologia vie di corsa:		2 HLS340
• Stazione motrice:		MONTE
• Stazione di rinvio fune zavorra:	°	VALLE
• Potenza quadratica media:	kW	16
• Potenza di picco:	kW	28
• Massa contrappeso fune zavorra a valle:	kg	320
• Numero funi di sospensione:	n°	6
• Diametro funi sospensione:	mm	12
• Formazione funi di sospensione:		S4-152 L2
• Grado funi di sospensione:	N/mm ²	1770
• Numero funi di zavorra:	n°	2
• Diametro funi zavorra:	mm	10
• Formazione funi di zavorra:		S4-152 L2
• Grado funi di zavorra:	N/mm ²	1770
• Numero funi del contrappeso a valle:	n°	3
• Diametro funi contrappeso a valle:	mm	10
• Formazione funi del contrappeso a valle:		S4-152 L2
• Grado funi del contrappeso a valle:	N/mm ²	1770
• Potenzialità di trasporto per senso di marcia:	p/h	290
• Servizio di trasporto:	viaggiatori ordinari in salita e discesa e possibilità di trasporto di persone diversamente abili.	



03. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

Il sistema di trasporto previsto comporta la realizzazione di due ascensori inclinati paralleli con tracciato coincidente con quello delle attuali due vie di corsa dell'impianto funicolare, ciascuno dotato di una cabina con capacità di 18 persone. Entrambi gli impianti assicurano una potenzialità oraria congruente con le caratteristiche della esistente funicolare e con le esigenze di traffico e trasporto rilevate nel passato periodo di esercizio.

Gli impianti ascensoristici, sono previsti per svolgere un servizio di trasporto continuo, diurno e notturno di persone in salita e discesa e sono progettati ed attrezzati anche per consentire l'accessibilità ed il trasporto degli utenti a ridotta capacità motoria e per il trasporto di almeno una bicicletta per cabina.

Ciascun ascensore è costituito da una via di corsa realizzata con due rotaie di scorrimento realizzate con profili metallici ad H tipo HLS340, sul cui piano superiore scorrono le ruote della cabina di ascensore e sulle ali interne inferiori delle rotaie scorrono le ruote della massa del contrappeso di bilanciamento. Le rotaie sono ancorate alla stazione a valle e lungo la via di corsa poggiano su appositi supporti metallici regolabili, posizionati in corrispondenza dei piloni, con passo di circa 8 m ed ancorati con delle strutture in acciaio alle sottostanti travi metalliche continue dell'impalcato. I supporti in corrispondenza dei piloni, sono previsti per sopportare la sola componente peso, poiché le azioni assiali alle rotaie si vanno a scaricare direttamente sulla struttura di contrasto in calcestruzzo nella fossa della stazione a valle. Il sistema di fissaggio delle rotaie sui supporti intermedi è realizzato con libertà di movimento assiale, in modo da consentire le necessarie deformazioni termiche, senza stati di coazione.

La movimentazione della cabina e della massa del contrappeso di bilanciamento avviene tramite funi metalliche di sospensione, vincolate ad esse e movimentate tramite una puleggia motrice azionata da un argano motore installato alla stazione a monte. L'argano è composto da un motore elettrico in corrente alternata che tramite un riduttore aziona la puleggia motrice a più gole, su cui sono avvolte le funi di sospensione. Sulle testate delle rotaie alla stazione a monte, sono installate delle pulegge di deviazione delle funi traenti, posizionate sui due piani di scorrimento della cabina e del contrappeso di bilanciamento.

Le due nuove vie di corsa parallele per i due impianti ascensoristici, mantengono invariata al centro l'esistente scala metallica di manutenzione ed emergenza per l'evacuazione delle



cabine in caso di fermo dell'impianto, oltre al già esistente impianto di illuminazione artistica, che dovrà essere conservato e mantenuto funzionante anche con i nuovi impianti in progetto.

L'impianto di illuminazione del tracciato di linea, per il servizio notturno e per le eventuali operazioni di soccorso ed evacuazione delle cabine, dai rilievi effettuati, se ne prevede il completo rifacimento con la sostituzione dei corpi illuminanti e l'implementazione dei punti luce.

La sicurezza dell'esercizio è garantita dai dispositivi di sicurezza previsti dalle norme, quali la ridondanza delle funi, il limitatore di velocità, il freno paracadute, il dispositivo di controllo dell'allentamento o della rottura di una fune di trazione e gli altri sistemi di controllo elettrici e meccanici previsti dalla vigente normativa, che nel complesso costituiscono un sistema di trasporto sicuro ed affidabile.

03.01. STAZIONI

Le zone di accesso per gli utenti in entrambe le stazioni a monte ed a valle sono previste sostanzialmente invariate rispetto alla situazione attuale, dove sono già stati attuati gli interventi di abbattimento delle barriere architettoniche per l'accessibilità ed il trasporto degli utenti diversamente abili.

Alla stazione a valle si prevede di mantenere invariata la quota del piano imbarco/sbarco attuale, mentre è prevista, nella zona delle vie di corsa, la realizzazione di un nuovo vano posto sotto il piano imbarco, con funzione di fossa in cui collocare gli ammortizzatori di fine corsa della cabina, il contrappeso con il dispositivo di tensionamento della fune zavorra ed il contrappeso della fune del limitatore di velocità. Il piano imbarco della stazione è previsto segregato rispetto al vano in cui sono collocati i due impianti ascensoristici con una struttura in acciaio e vetro che rispetta le prescrizioni normative di sicurezza specifiche degli ascensori.

Alla stazione a monte, al fine di migliorare l'accessibilità e fruibilità degli impianti ascensoristici alla più vasta platea di viaggiatori, si è previsto di prolungare la corsa di circa 2 m, spostando il punto di fermata in corrispondenza della quota del piano superiore di stazione (483,50 m s.l.m.) corrispondente allo stesso piano di accesso dall'esterno ed eliminando così l'attuale sistema ausiliario per l'abbattimento delle barriere architettoniche realizzato con un montascale. Questa soluzione, si configura come un elemento di estremo interesse per il miglioramento della fruibilità dell'impianto di trasporto poiché



consente un più agevole ed autonomo accesso al servizio, rivolto sicuramente ai viaggiatori a capacità motoria ridotta, ma anche ai viaggiatori con difficoltà di deambulazione, ai passeggeri, alle biciclette, ecc. Lo spostamento plani altimetrico della posizione di accesso alla cabina dei nuovi ascensori, richiede delle modifiche architettoniche, con il prolungamento del piano imbarco superiore su tutta l'estensione delle esistenti scale. La soluzione architettonica proposta a progetto, prevede la realizzazione dei due pianerottoli laterali che di fatto estendono il piano imbarco superiore alle zone delle nuove porte di accesso alle cabine. Le dimensioni dei pianerottoli sono sufficientemente ampi per gestire il flusso dei Viaggiatori, oltre ad essere congruenti con le modalità di accesso alle porte delle cabine a tutte le categorie di Utenti. La soluzione proposta, segrega da entrambi i lati l'accesso dei Viaggiatori alla porzione residuale delle esistenti banchine inferiori di stazione, scelta attuata a seguito di simulazioni funzionali per privilegiare la gestione dei flussi e l'accessibilità alle cabine dei nuovi impianti ascensoristici. Il piano imbarco superiore della stazione a monte, comprese le due estensioni laterali delle nuove banchine, è previsto completamente segregato rispetto al vano in cui sono collocati i due impianti ascensoristici con una struttura in acciaio e vetro che rispetta le prescrizioni normative di sicurezza specifiche degli ascensori. La parte residuale delle attuali banchine inferiori laterali, non accessibili al Pubblico e di fatto parte integrante del vano ascensori, sono delimitate sui lati bordo fossa con un parapetto in acciaio e vetro, con altezza utile di circa 1 m, esteticamente analogo a quelli attualmente già presenti in stazione. L'accesso alle banchine inferiori, è previsto per sole attività di manutenzione, tramite porte di accesso realizzate sulle porzioni frontali delle segregazioni con una scala metallica. Tutte le porte di accesso al vano ascensore sono chiuse con apposita serratura a chiave e sono equipaggiate con i sistemi di sorveglianza elettrica previsti dalla Normativa ascensoristica (UNI EN 81-22).

La chiusura in vetro delle segregazioni del vano ascensore di entrambe le stazioni, è realizzata con lastre di vetro strutturale multistrato, collegate puntualmente alla nuova ossatura metallica di sostegno.

Sul piano imbarco superiore di stazione, si prevede la rimozione del locale di comando e delle strutture di segregazione esistenti, consentendo così un accesso più ampio e conforme alle esigenze di trasporto dei nuovi impianti ascensoristici. La sala macchine di entrambi gli ascensori è prevista nello stesso locale dove attualmente è presente l'organo dell'impianto funicolare, comprese le apparecchiature elettriche di comando degli ascensori ed i quadri di smistamento e distribuzione elettrica. Alla stazione a monte si prevede



anche di mantenere in servizio l'esistente gruppo elettrogeno al fine di continuare a garantire una doppia sorgente d'energia funzionale alla continuità del servizio di trasporto anche in assenza di rete elettrica.

Le strutture delle stazioni terminali a valle ed a monte, rimangono sostanzialmente invariate rispetto alla situazione in essere e non si prevede siano soggette a modifiche significative.

03.02. DISPOSITIVI DI STAZIONE

Nella stazione a valle per ciascun impianto ascensoristico, sono presenti i dispositivi per il rallentamento e l'arresto della cabina al piano di stazione. In particolare sono presenti in sequenza: un microinterruttore di rallentamento, un microinterruttore di controllo del rallentamento, che chiama la rampa di decelerazione rapida del freno di servizio elettrico, due sensori di livellamento della cabina al piano, un tratto di guida di extracorsa ed un microinterruttore di extracorsa che chiama l'intervento del freno elettromeccanico. Il rallentamento ed il livellamento della cabina nella stazione a monte è fatto con analoghi sensori che intercettano la posizione della cabina. Oltre il tratto di extracorsa, alla stazione a valle sono presenti i deceleratori di fossa che sono dimensionati ed ancorati alle strutture di stazione secondo quanto prescritto dalle norme. Alla stazione a valle, nella fossa di ciascun ascensore, è presente il sistema della massa di compensazione, realizzato con un contrappeso metallico che ha la funzione di mantenere in tensione il semianello inferiore della fune di compensazione e garantire così la necessaria aderenza sulla puleggia motrice dell'organo motore.

Tutte porte di piano sono azionate elettricamente con apposito operatore o meccanicamente dall'apertura delle porte della cabina, che ha azionamento elettromeccanico automatico. L'apertura delle porte di stazione avviene solo quando la cabina è ferma ed a livello. L'apertura delle porte di piano in assenza della cabina è bloccata e può essere sbloccata solo tramite apposita chiave in possesso del Personale addetto alla manutenzione e gestione dell'impianto.

Tutte le stazioni sono dotate di pulsantiera di tipo stagno per la chiamata delle cabine, con caratteristiche come da norma EN 81-70.

03.03. VIE DI CORSA

Le vie di corsa dei nuovi impianti ascensoristici si sviluppano sullo stesso tracciato attualmente impegnato dall'impianto funicolare, che tranne i tratti adiacenti alle stazioni



terminali a valle ed a monte si sviluppa principalmente su un tracciato aereo composto da 13 campate con luci medie di 8 m circa, oltre ad una ulteriore campata di sorvolo della strada comunale con luce di 15 m circa. Tutte le campate della parte di tracciato aereo sono sostenute da piloni di altezza variabile, realizzati con una struttura muraria in pietra e mattoni, su cui è posato ed ancorato l'impalcato metallico che realizza il piano di scorrimento a pendenza costante dell'attuale impianto funicolare. Per la realizzazione delle nuove vie di corsa degli impianti ascensoristici, si prevede la rimozione delle esistenti rotaie UNI-36 dell'attuale impianto funicolare con i relativi ancoraggi ed il posizionamento dei nuovi profili per gli impianti ascensoristici. Le nuove vie di corsa sono realizzate con travi metalliche a profilo aperto HSL340, contrastate assialmente alla stazione a valle tramite il plinto di fondazione in c.a. che realizza anche la struttura della fossa. Le stesse vie di corsa lungo la linea sono appoggiate tramite un sistema meccanico regolabile in altezza, nella zona aerea in corrispondenza dei 14 piloni e nella zona del terrapieno con un passo di 8 m circa. Gli stessi appoggi nella zona del ponte che attraversa la strada comunale, al fine di non sovraccaricare le preesistenti strutture metalliche, sono stati posizionati con passo differente per ottimizzare le azioni sulla struttura preesistente. L'appoggio delle nuove vie di corsa si è previsto realizzato con una struttura metallica modulare che realizza una traversa di unione delle esistenti travi longitudinali dell'impalcato metallico esistente (4 IPN260) in corrispondenza delle giunzioni già presenti su ciascun appoggio, così da mantenere inalterata la struttura dell'impalcato esistente, senza sovraccaricarla con le nuove azioni ascensoristiche che vengono scaricate in corrispondenza degli appoggi, direttamente sulle sottostanti strutture civili. Nelle stazioni terminali a valle ed a monte, gli appoggi delle rotaie ascensoristiche, sono realizzati con analogo criterio funzionale, tramite tirafondi annegati nelle nuove strutture civili. Il sistema di appoggio per il sostegno delle nuove rotaie ascensoristiche, consente un'ampia regolazione altimetrica ed è realizzato con una gabbia di tiranti filettati, per la regolazione complanare della linea di scorrimento degli ascensori. Lo schema statico previsto per le nuove rotaie degli ascensori, fa sì che a meno degli attriti, sugli appoggi intermedi in linea si scarichino solamente azioni trasversali alla rotaia, mentre tutte le azioni longitudinali determinate dall'impianto ascensoristico si scaricano in corrispondenza dell'ancoraggio delle rotaie alla stazione a valle. Lo stesso sistema di appoggio, consente lo scorrimento assiale delle travi che realizzano la rotaia, quindi anche le deformazioni termiche non determinano stati di coazione, ma si scaricano con uno spostano alla stazione a monte, ove le stesse non sono vincolate assialmente. La via di corsa è quindi lasciata libera di scorrere in senso longitudinale per evitare tensioni a



causa di effetti termici, mentre è vincolata torsionalmente a mezzo di traversini. Sui traversini è anche fissata la rotaia di guida che ha la funzione sia di antiserpeggiamento del veicolo, sia di elemento di presa del dispositivo paracadute. Sulle medesime traversine sono fissati i rulli di appoggio delle funi di sospensione e zavorra.

Il piano superiore dei profili delle rotaie è il piano di appoggio delle ruote di scorrimento della cabina trasporto persone, mentre sulle ali interne inferiori appoggiano le ruote di scorrimento del contrappeso di bilanciamento. Entrambi i sistemi mobili sono guidati trasversalmente contro lo sbandamento laterale da ruote di contrasto che nel caso del veicolo riscontrano sulla guida antiserpeggiamento, mentre nel caso della massa di bilanciamento riscontrano sui bordi interni delle ali inferiori del profilo costituente la rotaia della via di corsa.

Lungo la completa estensione del tracciato di entrambi gli ascensori, in posizione centrale rispetto alle vie di corsa, si è previsto di mantenere invariata la già esistente scala di emergenza e manutenzione, realizzata in acciaio, con parapetti sollevabili, e con funzione di garantire l'accessibilità della linea per manutenzione, oltre che di via di evacuazione di emergenza, pertanto nel caso si abbia l'arresto della cabina lungo la linea è possibile effettuare l'evacuazione dei passeggeri tramite il percorso a piedi sulla scala di emergenza e raggiungere a seconda dei casi una delle due stazioni terminali. L'accesso alla scala di emergenza da ciascuna delle due cabine ascensoristiche, avviene tramite l'apertura di una porta manuale posta sul lato scala ed apribile solamente con apposita chiave da parte degli Operatori. L'accesso alla scala di emergenza lungo il tracciato di linea, è consentito da entrambe le stazioni a valle ed a monte ed avviene tramite delle porte realizzate sulla barriera frontale di stazione alla quota dei piani imbarco, così da rendere agevole il passaggio in caso di emergenza. Il raccordo tra la esistente scala di linea ed i piani imbarco, è realizzato in entrambe le stazioni tramite delle nuove passerelle e scalette di accesso. Gli accessi alla scala centrale di emergenza sono stati previsti solamente alle due stazioni terminali senza ulteriori accessi intermedi in linea, poiché la conformazione del tracciato a terra e dei vincoli infrastrutturali preesistenti, non consente di realizzare nuove uscite di emergenza verso la viabilità cittadina ed il percorso pedonabile a terra è meno agevole della scalinata sull'impalcato aereo degli ascensori. Tutte le porte di accesso al vano ascensore sono chiuse con apposita serratura a chiave e sono equipaggiate con i sistemi di sorveglianza elettrica previsti dalla Normativa ascensoristica (UNI EN 81-22).

Lungo il tracciato di linea, sui lati esterni di entrambe le vie di corsa dei due impianti ascensoristici, è presente il sistema di comunicazione e alimentazione elettrica per ciascuna



cabina, realizzato di norma con una blindosbarra multiconduttore a contatti striscianti, in cui scorre il pantografo solidale alla cabina ascensoristica.

Per effettuare le operazioni di manutenzione e controllo al carrello dei due impianti ascensoristici, nella zona della stazione a valle, in corrispondenza della prima campata aerea dell'impalcato, tra il pilone 1 ed il pilone 2, è presente un area con funzione di fossa di manutenzione che è già impiegata per lo stesso uso anche dall'impianto funicolare oggi in esercizio. Detta area è attrezzata con illuminazione ed alimentazione elettrica, secondo le prescrizioni ascensoristiche, così da consentire di effettuare gli interventi manutentivi e di controllo periodico ai componenti e meccanismi sottocassa di ciascuna cabina.

L'area delle vie di corsa è inaccessibile o resa tale dalle già esistenti recinzioni e murature, che sono congruenti con i criteri normativi degli ascensori inclinati. La sola porzione di tracciato prossima alla stazione a monte, che confina lateralmente con due aree destinate a giardino, è stata ulteriormente segregata con il montaggio di due barriere laterali con altezza maggiore di 1,80 m e con distanza minima dagli elementi in movimento maggiore di 0,90 m, in ottemperanza alla UNI EN 81-22 punto 5.2.2.3.4 ed alla UNI EN ISO 13857. Le barriere sono previste realizzate con una struttura modulare in carpenteria metallica con profili ad L, ancorata ai muri esistenti e tamponate con una rete romboidale spianata con maglia 43x10 mm e spessore 2 mm. Il montaggio delle nuove barriere metalliche esterne, è previsto sul lato ascensore 1, verso il giardino di proprietà Comunale, con la realizzazione di un nuovo cordolo in c.a. addossato all'esistente muro di sostegno sui quali vengono fissate le strutture metalliche di sostegno, mentre sul lato ascensore 2, verso il giardino di proprietà privata, con la realizzazione di una incravattatura dei montanti metallici sopra il muro esistente, fissati con delle chiavarde passanti e contrastate sul lato proprietà privata con degli spezzoni metallici di contrasto, con l'obiettivo di contenere gli interventi nell'area privata realizzando degli scavi puntuali, salvaguardando l'integrità della siepe, della ringhiera e del muro esistenti.

L'intera linea dei due ascensori è prevista illuminata per poter effettuare l'esercizio notturno dell'impianto. Il sistema di illuminazione esistente per l'impianto funicolare, si è previsto di ammodernarlo con la sostituzione ed implementazione dei proiettori, compresa la parte impiantistica, al fine di rispettare i livelli di illuminamento minimi richiesti dalla specifica Normativa ascensoristica (UNI EN 81-22).



Lungo il tracciato della linea, è previsto il mantenimento della canalina elettrica sul lato ascensore 1 dell'impalcato metallico, per la posa dei nuovi cavi elettrici di collegamento tra le stazioni e per i collegamenti dati previsti nella seguente progettazione.

03.04. AZIONAMENTO

La movimentazione della cabina e del contrappeso di bilanciamento avviene tramite un gruppo di funi metalliche ancorate in modo permanente ai due elementi mobili. Le funi sono avvolte su una puleggia motrice azionata dall'argano posto alla stazione motrice a monte. La puleggia motrice è dotata di un numero di gole pari al numero delle funi e le gole hanno forma semicircolare. L'argano motore è composto da un motore elettrico in corrente alternata gestito da un inverter, che tramite un riduttore di velocità aziona la puleggia motrice. L'argano motore è anche dotato di un sistema di frenatura meccanico. Il gruppo motoriduttore è montato su un telaio di supporto in acciaio, vincolato tramite tirafondi al blocco di fondazione in c.a. di nuova costruzione. La regolazione elettronica della velocità rende molto dolci e confortevoli le fasi di avvio e fermata della cabina, e permette l'arresto della stessa esattamente in corrispondenza del piano.

Il contrappeso di bilanciamento è dimensionato in modo da ridurre al minimo la potenza necessaria alla movimentazione della cabina, garantendo comunque la necessaria aderenza delle funi alla puleggia motrice. Negli impianti in esame, in considerazione della pendenza del tracciato di $18,78^\circ$, per garantire con i necessari coefficienti di sicurezza l'aderenza delle funi di sospensione sulla puleggia motrice, si è prevista l'installazione di un semianello di funi zavorra che sono rinviate a valle tramite una puleggia di rinvio ed un sistema di tensionamento realizzato con una massa di compensazione collegata tramite funi tenditrici.

In caso di blocco della cabina in linea con l'impossibilità di far ripartire l'impianto tramite l'azionamento per guasto, la cabina può essere riportata in stazione con manovra manuale effettuata dal personale addetto. L'apertura manuale controllata del freno elettromagnetico consente di far scendere o salire la cabina per gravità a seconda delle condizioni di carico presenti in cabina, nel caso di mancato movimento della cabina a causa dell'equilibrio del carico con la massa di bilanciamento, è possibile movimentare l'impianto manualmente tramite apposito volantino montato sul motore elettrico. In caso di assenza di rete elettrica, gli impianti ascensoristici possono essere alimentati con una sorgente di energia elettrica ausiliaria realizzata tramite il gruppo elettrogeno già presente alla stazione a monte ed attualmente già destinato al funzionamento dell'impianto funicolare.



03.05. AUTOMAZIONE

L'azionamento dotato di inverter, i freni e tutti i controlli di funzionamento e sicurezza che generano un segnale elettrico presenti sull'impianto sono interfacciate e gestite dal sistema di automazione e controllo funzionante tramite un PLC (Controllore Logico Programmabile), che consente la gestione dell'impianto in modo totalmente automatico a chiamata dell'utente, in modo programmato con corse a cadenza fissa, od in modo manuale tramite l'operatore presente nel posto di controllo remoto.

03.06. DISPOSITIVI DI SICUREZZA E FRENI

Per la sicurezza dell'esercizio, il sistema ascensoristico è equipaggiato con i classici sistemi di sicurezza richiesti dalle normative tecniche vigenti, quali il dispositivo limitatore di velocità, il freno paracadute progressivo bidirezionale, il dispositivo di controllo dell'allentamento o della rottura di una fune di trazione, i deceleratori di fossa, il dispositivo di blocco delle porte di piano, il controllo del sovraccarico, ed i sistemi di controllo elettrici che nel complesso rendono l'ascensore un sistema di trasporto sicuro ed affidabile.

Il limitatore di velocità è montato a bordo veicolo ed è l'elemento sensibile alla velocità dell'impianto mediante un componente centrifugo. Questo dispositivo di sicurezza comanda l'intervento della protezione di sovravelocità del 115%, azionando il freno paracadute.

Gli elementi di collegamento delle funi al carrello sono del tipo a cuneo con interposizione di molle elicoidali che lavorano in compressione e assicurano la ripartizione del carico tra le funi. Il dispositivo di rilevazione della rottura o dell'allentamento di ciascuna fune è realizzato controllando tramite apposite sagome l'anomalo allungamento delle molle del dispositivo di ancoraggio delle funi, la sagoma agisce su un microinterruttore che provoca l'arresto dell'impianto.

Controllo sovraccarico: realizzato tramite cella di carico, nel caso di superamento del massimo carico (carico nominale + 10%) viene inibita la partenza della cabina fino a che il carico non viene ridotto al di sotto del massimo.

Ciascun impianto è dotato dei seguenti freni:

- un freno di servizio elettrico realizzato dall'azionamento principale secondo un programma di frenatura normale e un programma di frenatura rapida selezionati automaticamente secondo urgenze d'intervento prestabilite.



- un freno di servizio elettromeccanico di tipo negativo, di norma, dotato di due ceppi agenti su un tamburo montato sull'albero veloce. La forza frenante è generata da un pacco molle, mentre la forza antagonista di apertura da un elettromagnete. Il freno elettromeccanico è utilizzato per lo stazionamento o in caso di frenata d'emergenza quando si supera del 10% la velocità nominale. Tale freno è in grado di arrestare la cabina che si muove alla massima velocità nominale con portata incrementata del 25% rispetto al valore nominale.
- un freno d'emergenza meccanico ("paracadute") che si aziona quando si supera del 15% la velocità nominale, il paracadute è montato a bordo del veicolo. Il paracadute è di tipo progressivo bidirezionale ed agisce quindi sia in discesa che in salita.

03.07. TENSIONAMENTO DELLA FUNE

Le funi di sospensione sono messe in tensione dai pesi del veicolo, dalla massa del contrappeso di bilanciamento, a cui è aggiunto anche una massa di compensazione alla stazione a valle che agisce tramite il semianello delle funi zavorra. Il tensionamento nel complesso è funzionale a garantire l'aderenza delle funi di sospensione alla puleggia motrice, posta alla stazione a monte, necessaria per l'azionamento e la frenatura dell'impianto nelle varie condizioni di carico. Nella configurazione in esame, in considerazione della non elevata pendenza del tracciato di linea e delle prestazioni funzionali che l'impianto deve garantire, si è previsto anche il semianello delle funi zavorra inferiori, contrappeso alla stazione a valle tramite la massa di compensazione.

La massa del contrappeso di bilanciamento è costituita da un carrello realizzato in carpenteria metallica con profili aperti, che accoglie al suo interno gli elementi metallici necessari per raggiungere la massa di progetto. Come il carrello del veicolo trasporto passeggeri, è dotata di ruote di scorrimento montate su cuscinetti e ruote guida. La massa del contrappeso di bilanciamento è dimensionata in modo da ridurre al minimo la potenza necessaria alla movimentazione della cabina garantendo comunque la necessaria aderenza delle funi alla puleggia motrice.

Alla stazione a valle, per garantire la necessaria aderenza delle funi di sospensione sulla puleggia motrice, si è prevista l'installazione di un sistema di tensionamento aggiuntivo realizzato con una massa di compensazione, che agisce sulla cabina e sulla massa del contrappeso di bilanciamento mediante un semianello inferiore di funi zavorra. Il sistema di tensionamento aggiuntivo alla stazione a valle è realizzato con un sistema a gravità,



collegato con delle funi tenditrici alla puleggia di rinvio delle funi zavorra. Il sistema è equipaggiato con le guide di scorrimento della puleggia di rinvio e della massa del contrappeso ed è dotato dei finecorsa di controllo dell'escursione massima.

03.08. CABINA ASCENSORE

La cabina dell'ascensore è realizzata con un'estetica analoga a quella delle vetture dell'attuale impianto funicolare, al fine di continuare a mantenere la caratterizzazione dell'impianto nel proprio contesto urbano cittadino. Nel complesso la nuova cabina, dovendo mantenere il più possibile invariate le sue caratteristiche dimensionali rispetto all'attuale vettura della funicolare, ha dimensioni esterne maggiori rispetto alla superficie utile interna per il trasporto di 18 persone, configurazione ottenuta con la realizzazione di un vano tecnico posto verso monte, idoneo per contenere le eventuali apparecchiature elettriche, il sistema di ricambio d'aria e l'eventuale condizionatore, ma completamente inaccessibile ai Viaggiatori. Per questioni di estetica e di vista, il vano è comunque previsto con pareti vetrate in analogia alla cabina, con una separazione interna sempre vetrata che lo separa rispetto al volume destinato al trasporto Viaggiatori. Le cabine ascensoristiche sono previste con verniciatura con colorazione analoga a quella delle attuali vetture della funicolare. Il complesso di ciascuna cabina completa di tutti gli allestimenti, ha un peso massimo a vuoto, non superabile pari a 3750 kg, il cui valore è congruente con il rispetto delle verifiche strutturali dell'esistente impalcato metallico di linea e dei piloni di sostegno.

Nel complesso la cabina dell'ascensore è composta dai seguenti elementi funzionali e tecnologici:

- Carrello; la struttura metallica di scorrimento sulle rotaie, su cui sono montati tutti i dispositivi di scorrimento e guida, i dispositivi antiribaltamento; i dispositivi di frenata d'emergenza, il freno paracadute agente sull'apposita guida e gli elementi di attacco delle funi formati da capicorda a cuneo. Il considerazione del posizionamento geografico dell'impianto, carrello è previsto equipaggiato con efficienti sistemi di pulizia e raschiaghiaccio della via di scorrimento delle ruote, idonei ed efficienti per consentire il normale funzionamento del sistema anche in presenza di neve.
- Telaio; la struttura metallica che ha funzione di collegamento tra il carrello e la cabina, è realizzato in carpenteria metallica con profili aperti saldati ed è dotato di elementi antivibrazione per il supporto ed ancoraggio della cabina.



- Cabina; realizzata in struttura metallica con ampie superfici vetrate nella parte superiore delle pareti in modo da essere panoramica su ogni lato. La cabina ha una superficie interna di 3,10 m² ed è dimensionata per una capienza massima di 18 passeggeri in piedi. Per rispondere alle esigenze funzionali di trasporto proprie dell'impianto, nella maniera più confortevole possibile, è prevista con una panca di seduta sul lato a monte per circa 3 persone ed è allestita con i dispositivi per il trasporto di persone diversamente abili. La cabina è anche dimensionata per consentire il trasporto di una bicicletta. La cabina è dotata di illuminazione interna ed esterna per l'esercizio notturno ed il comando delle luci è posizionato nei quadri della stazione a monte. Nella zona a monte della cabina, dietro la panca di seduta, si è previsto un vano tecnico completamente segregato dall'area destinata ai viaggiatori per collocare le apparecchiature elettriche e l'impianto di trattamento aria con eventuale condizionatore. Tutti i materiali utilizzati per le cabine sono adatti alle condizioni ambientali esterne, resistenti a condizioni di pioggia, neve, gelo, vento e radiazioni solari UV. In cabina è collocata la pulsantiera e le segnalazioni con caratteristiche come da norma EN 81-70. La pulsantiera comprende il pulsante per l'avvio della corsa, la segnalazione del sovraccarico della cabina ed il citofono per la comunicazione bidirezionale con il posto di controllo remoto. La cabina è equipaggiata con un sistema di videosorveglianza interno, oltre all'illuminazione di emergenza. La cabina è prevista con ampie superfici per il ricambio aria all'interno, predisposte per essere in parte chiudibili nel periodo invernale, oltre ad un sistema di ventilazione forzata ed eventualmente come miglioria tecnica la presenza di un condizionatore.
- Porte; sono ad azionamento elettromeccanico automatico, oppure azionate meccanicamente dalle porte di piano, sono dotate del blocco meccanico di apertura e delle previste protezioni di controllo della chiusura delle porte, con conseguente blocco dell'ascensore in caso di mancata chiusura. Le porte possono essere aperte manualmente tramite sblocco meccanico solo mediante apposita chiave in possesso del personale addetto. Le cabine hanno le porte automatiche di accesso degli utenti sul lato esterno delle due vie di corsa, mentre sul lato interno è prevista una porta manuale apribile solo tramite l'apposita chiave in possesso degli operatori ed utilizzata per evacuare i passeggeri attraverso la scala di soccorso presente tra le due linee.

Le cabine degli impianti ascensoristici, sono collegate alla stazione motrice sia per quanto riguarda la forza elettromotrice e sia per quanto riguarda le segnalazioni di sicurezza tramite un sistema di norma costituito da una blindosbarra multicontatto, continua lungo tutto il



tracciato dell'impianto, in cui scorre un pattino di contatto che mantiene costantemente collegata la cabina con i circuiti di sicurezza di stazione.

Le cabine di ascensore sono equipaggiate con una scala portatile in lega leggera, fissabile con idonei punti di attacco, conforme alle Normative vigenti e necessaria per evacuare i Viaggiatori rimasti bloccati in cabina fino alla scala di emergenza presente tra le due linee di ascensori.

03.09. ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Il punto di prelievo per l'alimentazione elettrica di entrambi gli impianti ascensoristici è a monte e corrisponde all'attuale alimentazione dell'impianto funicolare. La distribuzione dell'alimentazione tra le stazioni è realizzata tramite cavi che corrono lungo la linea degli ascensori tramite la esistente canalina metallica. L'alimentazione attestata alla stazione a monte, alimenta i due argani, oltre i servizi fem e illuminazione della stazione a monte e della stazione a valle, compresa l'illuminazione della linea necessaria per l'esercizio notturno. L'alimentazione elettrica da rete, in caso di necessità, può essere commutata sul gruppo elettrogeno presente alla stazione a monte, che fornisce l'alimentazione elettrica per tutti i servizi.

L'impianto elettrico di distribuzione f.e.m. alla stazione a monte si prevede di rinnovarlo completamente, con il rifacimento dell'attuale power-center e la sostituzione dei cavi di potenza a partire dal punto di consegna ENEL dell'alimentazione elettrica che è posizionato nel locale officina alla stazione a monte. Il nuovo power-center è equipaggiato con i commutatori per prelevare l'alimentazione elettrica da gruppo elettrogeno in caso di mancanza rete. Alla stazione a monte si è prevista l'installazione di un nuovo soccorritore per mantenere attivi i servizi elettrici delle stazioni e della linea in caso di mancanza rete. L'alimentazione elettrica della stazione a valle rimane invariata rispetto alla situazione attuale, mantenendo il collegamento con monte tramite la canalina elettrica a bordo impalcato. Alla stazione a valle si prevede la revisione dell'attuale quadro elettrico di distribuzione f.e.m. con l'implementazione delle utenze mancanti od oggetto di modifica.

In entrambe le stazioni si prevede l'aggiornamento ed implementazione dell'attuale impianto di illuminazione delle aree tecniche al fine di ottenere i livelli di illuminamento minimi richiesti dalle Norme ascensoristiche. Per ciò che riguarda l'illuminazione delle aree pubbliche di accesso all'impianto, si prevede il mantenimento dell'attuale impianto di illuminazione che viene rialimentato con le linee esistenti ed implementato in entrambe le stazioni con il



posizionamento a soffitto di strisce illuminanti a led, funzionali ad uniformare l'attuale illuminazione e raggiungere i livelli illuminanti richiesti dalle Normative ascensoristiche. Alla stazione a monte per consentire l'installazione delle nuove barriere frontali sugli ampliamenti delle banchine laterali di imbarco, si è previsto di riposizionare i due esistenti corpi illuminanti centrali in posizione più elevata per evitare l'interferenza con le nuove barriere in vetro. Lungo il tracciato di linea si è prevista la sostituzione ed implementazione dei punti luce esistenti, con l'installazione di nuovi corpi illuminanti idonei ad uniformare ed aumentare il livello di illuminazione. Anche la zona della fossa di manutenzione, posta tra il pilone 1 e 2 di linea si è previsto di allestire con un quadro prese f.e.m. e con l'impianto di illuminazione.

In entrambe le stazioni e nelle due cabine di ascensore, si è prevista l'installazione dei sistemi di videosorveglianza e citofonici per il controllo delle varie aree pubbliche di stazione e funzionali alla gestione automatica con controllo remoto dell'impianto di ascensori. Nelle stesse aree pubbliche delle stazioni si è prevista la predisposizione, per la futura installazione, di un sistema videoinformativo e di diffusione sonora.

03.10. POSTAZIONE DI CONTROLLO E CONTROLLO REMOTO

La gestione per il funzionamento degli impianti ascensoristici è prevista con modalità automatica, in assenza di personale stabilmente presente sugli impianti, con un sistema di videosorveglianza che copre le varie aree pubbliche delle stazioni e gli interni delle cabine degli ascensori e si attesta alla stazione a monte nel nuovo posto operatore, ricavato nel passaggio tecnico di collegamento della zona ufficio, con la realizzazione di una finestra con funzione informativa e reception verso i Viaggiatori. La postazione operatore alla stazione a Monte, con la configurazione prevista per i nuovi impianti di ascensori, non necessita di un presidio continuo ai fini della sicurezza e regolarità dell'esercizio, ma ha una valenza di esclusivo carattere informativo e turistico.

La postazione operatore alla stazione a monte, dove sono collocate le apparecchiature di gestione della videosorveglianza e telefoniche (*rack, monitor, ecc.*), è il punto di partenza della linea dati che realizza il controllo remoto, previsto attestato presso uno dei servizi pubblici già in essere nella Città di Biella. Al posto di controllo remoto sono presenti i monitor su cui convergono i segnali video delle telecamere presenti nelle cabine e nelle stazioni; gli apparecchi citofonici per rispondere ai segnali di chiamata provenienti dalle cabine con possibilità di comunicazione bidirezionale con i passeggeri, anche in assenza di



chiamata da parte della cabina è possibile tramite l'altoparlante presente in cabina comunicare con i passeggeri.

Nel posto di controllo remoto per ciascuna linea ascensoristica è presente un quadro di segnalazione e comando comprendente:

Segnalazioni acustiche e visive:

- segnale di chiamata azionabile dagli utenti all'interno della cabina;
- allarme arresto cabina fuori piano;
- sovraccarico cabina;
- mancanza alimentazione rete;
- impianto in servizio/fuori servizio;

Comandi:

- arresto;
- avvio corsa;
- scelta tipo gestione impianto Normale, programmata, o remota.

04. ESERCIZIO

L'impianto di ascensori per la propria caratteristica funzionale e per i sistemi di videosorveglianza e citofonici installati è configurato per poter svolgere il servizio di trasporto in modo automatico, senza necessità di personale stabilmente presente in loco e secondo un criterio di servizio programmato ed a chiamata. L'impianto di ascensori, deve essere previsto con le apposite apparecchiature dedicate al sistema di gestione integrato su entrambe le linee, che consenta la programmazione di più schemi funzionali in modo da consentire alla Società Esercente di attivare con facilità, caso per caso, la programmazione funzionale più consona alle esigenze di traffico.

Le configurazioni funzionali base da prevedere per la gestione ed esercizio degli impianti di ascensori sono le seguenti;

- Funzionamento tipo funicolare: i due impianti di ascensore eseguono delle corse asincrone, in cui si ha la partenza della cabina ascensore 1 da valle, con la contemporanea partenza della cabina ascensore 2 da monte e viceversa, con partenza in base al criterio di chiamata predisposto;
- Funzionamento indipendente: i due impianti di ascensore eseguono corse tra di loro indipendenti in base al criterio di chiamata e partenza impostato;



- Funzionamento parallelo: i due impianti di ascensore eseguono delle corse sincrone, in cui si ha la partenza contemporanea delle cabine ascensore 1 e 2 da valle e successivamente la partenza contemporanea delle cabine ascensore 1 e 2 da monte, con partenza in base al criterio di chiamata predisposto;

Tutte le configurazioni base di funzionamento degli impianti ascensori, devono prevedere almeno i seguenti criteri di partenza della corsa;

- Partenza su chiamata locale: i due impianti di ascensore attivano la procedura di partenza a seguito di chiamata da parte degli Utenti con la botoniera interno cabina o sulla porta di accesso; *(con questa configurazione deve essere anche prevista la possibilità di ritardare la effettiva partenza e chiusura delle porte cabina rispetto all'attivazione del comando su botoniere)*
- Partenza a tempo: i due impianti di ascensore attivano automaticamente la procedura di partenza al raggiungimento di un determinato tempo trascorso dalla conclusione della precedente corsa; *(in questo caso il comando di chiamata locale tramite botoniera è inattivo)*
- Partenza a riempimento: i due impianti di ascensore attivano automaticamente la procedura di partenza al raggiungimento di un determinato livello di carico in cabina rilevato dalle celle di sovraccarico, con soglie impostate ad $\frac{1}{4}$ e ad $\frac{1}{2}$ del carico nominale. Questo criterio deve essere accoppiato alla partenza a tempo sopra descritta; *(in questo caso il comando di chiamata locale tramite botoniera è inattivo)*
- Partenza su comando remoto: i due impianti di ascensore attivano la procedura di partenza a seguito di un comando da parte dell'Operatore alla postazione remota o alla postazione prevista alla stazione a monte; *(con questa configurazione deve essere anche prevista la possibilità di ritardare la effettiva partenza e chiusura delle porte cabina rispetto all'attivazione del comando remoto)*

I criteri di partenza previsti devono essere evidenziati e comunicati all'Utenza tramite un display luminoso antivandalo collocato sopra ciascuna porta di accesso agli ascensori in entrambe le stazioni e nel caso di partenza a tempo deve essere visualizzato il tempo rimanente alla partenza. Per tutti i criteri di partenza, prima della chiusura delle porte di cabina, in stazione deve attivarsi un segnale acustico e luminoso relativo al solo impianto in partenza, che avverte l'Utenza sulla partenza dell'ascensore.



Le porte di stazione e le cabine sono dotate di apposite pulsantiere per la chiamata e l'avvio della corsa dalla cabina. In caso di avaria e blocco del veicolo le cabine sono dotate di pulsante di chiamata che consente di comunicare con un centro di controllo presidiato da un Operatore che provvede ad allertare una squadra di emergenza per avviare le operazioni necessarie a riportare la cabina in stazione, oppure per ricondurre i passeggeri in stazione attraverso l'apposita scala prevista lungo la linea.

Il servizio di trasporto avviene con le stazioni e le cabine dotate di telecamere a circuito chiuso che costituiscono un sistema di video sorveglianza dell'impianto ed i segnali video sono riportati presso un centro di controllo presidiato.

05. SOCCORSO

Le operazioni di soccorso in linea per l'evacuazione dei Viaggiatori rimasti bloccati in cabina a seguito di un guasto non ripristinabile, sono previste con l'intervento di una squadra di soccorso della Società esercente eventualmente coadiuvati da Operatori delle istituzioni di soccorso operanti nella Città di Biella (Vigili del Fuoco, Vigili Urbani, 118, Croce Rossa, ecc.) con cui sia in essere una convenzione per definire modalità e procedure di intervento. Nelle situazioni ordinarie di evacuazione della cabina, con l'intervento tempestivo della squadra di soccorso, dopo aver aperto la porta manuale lato scala ed aver sollevato i parapetti della stessa scala di emergenza, si procederà a far scendere i viaggiatori presenti in cabina con l'uso di una apposita scaletta mobile, i quali saranno poi accompagnati per gruppi fino alla più vicina o comoda delle due stazioni terminali. Qualora in cabina sia presente un viaggiatore a ridotta capacità motoria su carrozzina, l'intervento della squadra di soccorso dovrà essere supportato dal personale specifico e dalle attrezzature per poter fare scendere e trasportare il viaggiatore fino ad una delle due stazioni terminali. La scala centrale di emergenza in entrambe le stazioni si raccorda con i piani imbarco ed il cui accesso è gestito da una porta normalmente chiusa a chiave e controllata con finecorsa elettrico di sicurezza.