

# La funivia dell'Albigna : rinnovo e ridisegno

Autor(en): **Alder, Matthias / Clavuot, Silvana / Nunzi, Alessandro**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica =  
Swiss review of architecture, engineering and urban planning**

Band (Jahr): - **(2017)**

Heft 1

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-736636>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# La funivia dell'Albigna

## Rinnovo e ridisegno

**Matthias Alder, Silvana Clavuot e Alessandro Nunzi**

Architetti

La diga dell'Albigna è un'opera di proporzioni monumentali inserita nell'aspro panorama montano della Val Bregaglia. Per quanto riguarda forma e aspetto, segue la sua funzione e la necessaria logica statica.

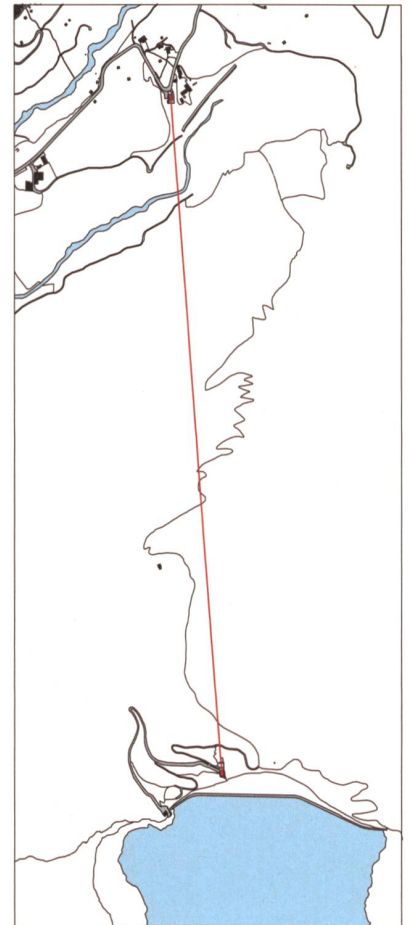
Il rinnovamento integrale della funivia ha comportato per prima cosa la costruzione di una teleferica di cantiere, la cui funzione primaria era quella di assicurare il collegamento con la diga per la sua manutenzione con qualsiasi condizione atmosferica.

Oltre alle esigenze funzionali, era necessario rendere ragione della grande rilevanza e risonanza dell'impianto per l'azienda elettrica ewz di Zurigo e per l'opinione pubblica.

Il punto di partenza della ricerca di una forma per le stazioni a monte e a valle è stata la volontà di un rivestimento minimo ed economico della sala macchine. Attraverso lo stesso linguaggio industriale sono state organizzate, a fianco, le restanti funzioni, riunendo l'infrastruttura della funivia sotto un unico involucro e conferendole una figura significativa a livello topografico.

Presso la stazione a valle, sita in posizione di spicco in un'ansa del fondovalle, l'avvolgente struttura in acciaio è stata piegata e rialzata per ospitare sotto di sé la funzione centrale di servizio lungo il muro della sala macchine. La deformazione scultorea contraddistingue l'edificio, lo ancora al luogo e lo apre al tempo stesso al visitatore in un gesto invitante. Sotto al bordo piegato dell'involucro si sviluppa uno spazio che si estende in verticale e collega in modo diretto il piano stradale alla funivia. Attraverso una scala aggettante in calcestruzzo bocciardato si accede alla costruzione in acciaio che ricorda le intercapedini della diga con il loro aspetto sacrale e che segna, con la progressiva salita, l'inizio della via verso l'Albigna.

La stazione a monte, sita circa 900 m più in alto e distante quasi 2500 m di fune, si contrappone con un corpo massiccio alle pieghe della sua corrispondente



- 1 Stazione a monte della funivia vista dalla diga dell'Albigna
- 2 Diga e stazione a monte nel paesaggio dell'Albigna



a valle. Un basamento in calcestruzzo funge da contrappeso al tiro delle funi e si colloca ai piedi della diga che si innalza alle sue spalle. Su questo coronamento uno scheletro di acciaio completa la figura aprendosi verso valle e assottigliandosi verso la diga all'altezza delle travi. Nella finitura delle facciate la pesantezza del basamento in calcestruzzo viene riportata in equilibrio attraverso il trattamento delle superfici e l'involucro metallico, un equilibrio che media fra monumentalità e struttura filigranata, congiungendo a livello formale la diga e la stazione con tutti i suoi aspetti tecnici.

La cabina in arrivo si accosta alla pedana che è appesa alle travi del tetto e che, sotto alle funi, entra direttamente nella sala macchine. Una scala conduce alla pancia del massiccio basamento e un portellone nella parete obliqua di

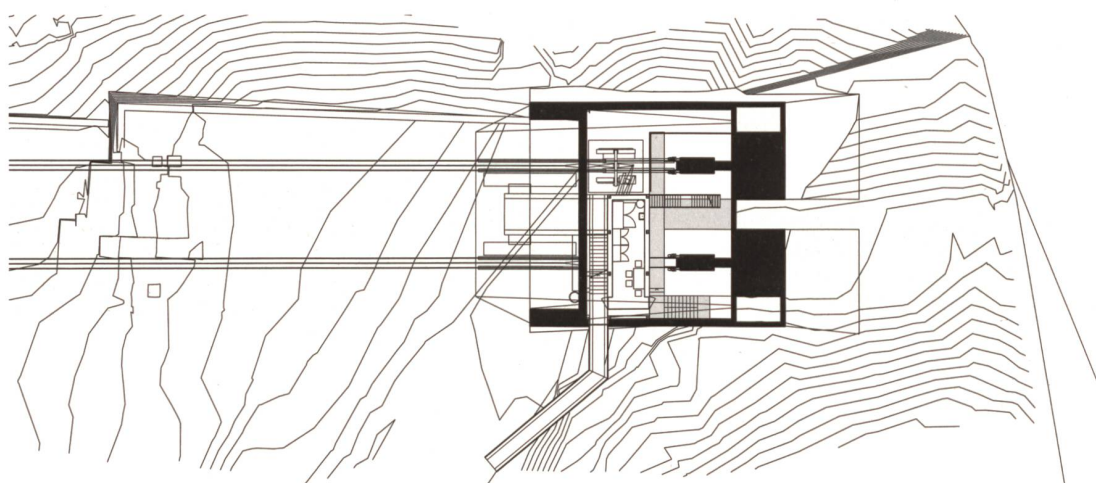
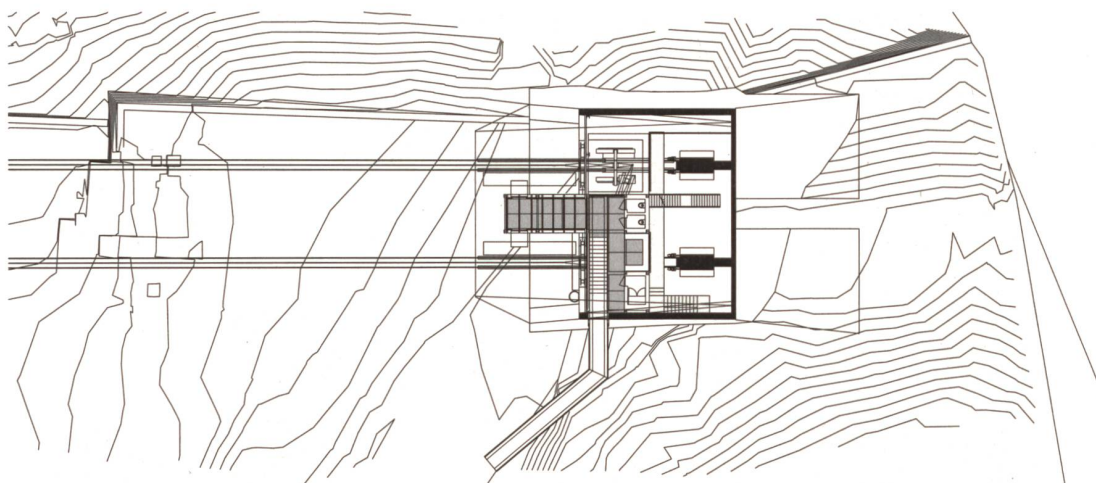
calcestruzzo si apre quindi verso il panorama alpino ai piedi della diga.

Nel piano tecnico si collocano la macchine e diversi locali accessori (sala trasformatore, generatore elettrico di emergenza, sala di controllo) per la tecnica degli impianti di trasporto a fune; inoltre si trovano i servizi sanitari, la sala comandi, i locali di servizio e di deposito per l'esercizio e il traffico turistico.

Per quanto riguarda la struttura, quella principale è in calcestruzzo e acciaio, con rivestimento delle facciate in pannelli in lamiera ondulata. I locali riscaldati sono stati inseriti con una struttura isolata di montanti di legno e rivestiti con pannelli di lamiera di acciaio zincata o lastre in fibrocemento intonacate.





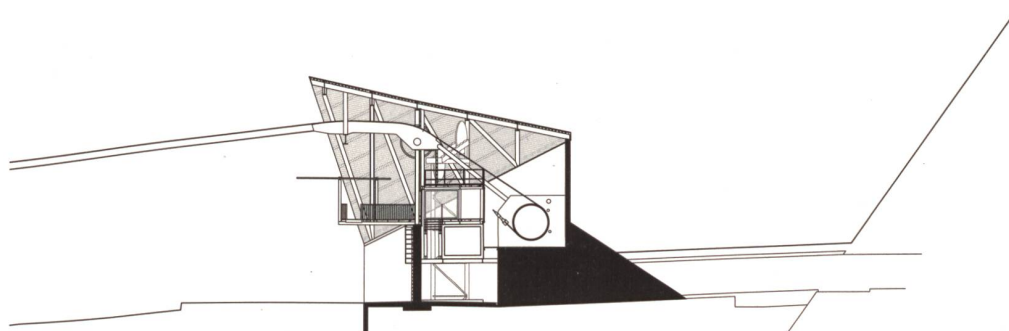


T.3  
T.4



T.5  
T.6

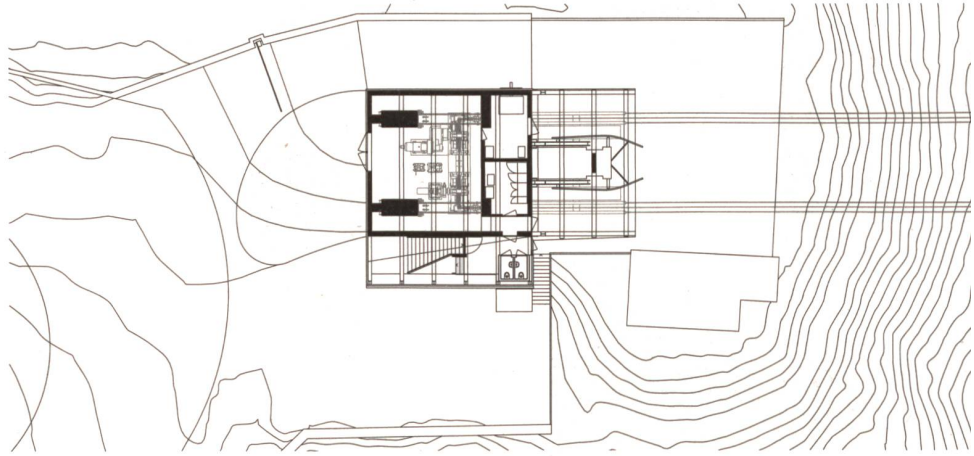
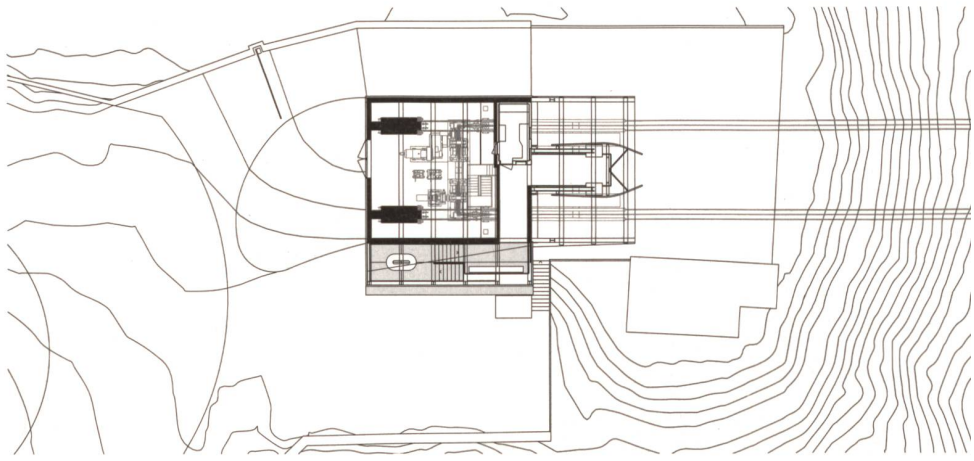
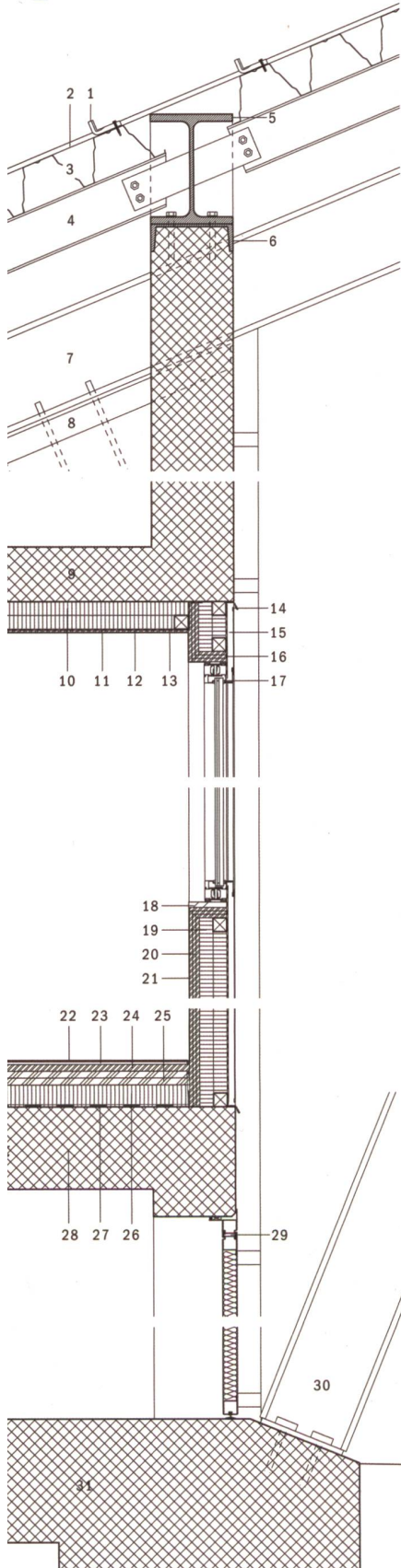
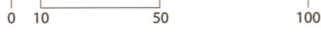




**Stazione a monte**

- 3 Pianta del piano di arrivo all'impianto
- 4 Pianta del piano tecnico
- 5 Pedana di arrivo
- 6 Vista frontale
- 7 Vista laterale
- 8 Prospetto laterale con rampa d'ingresso
- 9 Sezione trasversale





10  
11

12

- 1 Gancio paraneve, modello Piccolo 18/76
- 2 Montana SP 18/76, rivestimento
- 3 COLORCOAT PRISMA® 50 µm, colore Orion
- 4 Montana SP 153/280
- 5 Longherone IPE 180
- 6 Trave tetto HEB 400
- 7 UNP 300 come coronamento in calcestruzzo Longherone HEB 340
- 8 UNP 350 come coronamento in calcestruzzo
- 9 Soletta in calcestruzzo, 200 mm
- 10 Struttura a graticcio 2 x 50 mm incrociata con lana di roccia 60 kg/m<sup>3</sup>
- 11 Barriera antivapore Alu.Sisalex 518
- 12 Lastra in gessofibra Fermacell, 12,5 mm
- 13 Vernice NCS S1010-R70B
- 14 Pannello in lamiera zincata rivettato sul bordo inferiore, 2 mm
- 15 Bordo inferiore, retroaerazione, 30 mm
- 16 Tenuta antivento Gyso Vent FS 100
- 17 Finestra antincendio Janisol C4 E190, RAL 7026
- 18 Intradosso F90 con impiallacciatura in castagno
- 19 Struttura a graticcio 2 x 50 mm incrociata con lana di roccia 60 kg/m<sup>3</sup>
- 20 Tripla lastra di gessofibra da 12,5 mm per F90, 37,5 mm
- 21 Vernice NCS S1010-R70B
- 22 Noraplan Uni 2647, 2 mm
- 23 Stuoia termica posata in malta a letto sottile, 10 mm
- 24 Lastra Powerpanel TE Fermacell, 25 mm
- 25 Elementi di pavimento continuo in gessofibra Fermacell, 2 x 25 mm
- 26 Isolamento Swisspor XPS 500, 80 mm
- 27 Barriera antivapore Swissport Bikuvap LL Eva, 3,5 mm
- 28 Lastra di calcestruzzo, 300 mm
- 29 Porta in metallo Janisol Economy 50
- 30 Sostegno tetto HEB 340
- 31 Fondamenta in calcestruzzo





13

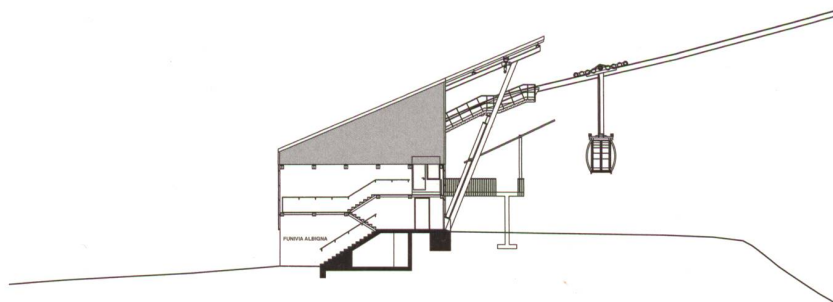
0 1 5 10

**Stazione a valle**

- 10 Pianta del piano di partenza dell'impianto
- 11 Pianta del piano di entrata
- 12 Dettaglio sezione della facciata
- 13 Vista
- 14 Scale d'ingresso e sala d'attesa
- 15 Sezione trasversale

Disegni Alder Clavuot Nunzi

Foto Giorgio Della Marianna, Alder Clavuot Nunzi



14 15



### Stazione a valle

I carichi risultanti della funivia vengono scaricati nel terreno di fondazione mediante una costruzione a pali e rinforzi di fondazione. La struttura di fondazione sotterranea sporgente sotto l'edificio della stazione si è dimostrata una soluzione vantaggiosa. Una variante di trasferimento del carico tramite ancoraggi nella roccia è stata rigettata per questioni tecniche ed economiche.

Al fine di mantenere in esercizio il più a lungo possibile la vecchia funivia come impianto di cantiere per i lavori di costruzione della stazione a monte e dei plinti di fondazione, nonché di ridurre al minimo i tempi di costruzione della stazione a valle dopo il loro smantellamento, la fondazione a pali di sinistra, posta fuori dalla vecchia stazione, è stata realizzata in anticipo. La parte adiacente dell'edificio e la fondazione a pali di destra, che si sono trovati in parte nel pozzo delle pulegge preesistente, hanno potuto essere adeguatamente realizzati dopo lo smontaggio del vecchio impianto a fune e dopo lo smantellamento della vecchia stazione a valle, senza alcun intoppo e nel rispetto dei tempi.

La sottostruttura della facciata protesa in avanti è stata dimensionata come un telaio resistente a flessione, sospeso senza sostegni nell'area di accesso. Per il dimensionamento della struttura del tetto sul lato monte, con i suoi piloni obliqui lunghi circa 13 m disposti nel terzo anteriore, sono stati considerati come criteri determinanti, oltre ai carichi gravitazionali, anche il carroponte e gli effetti sismici.

### Stazione a monte

La struttura costruttiva della stazione a monte è ampiamente comparabile con quella della stazione a valle. Siccome la stazione a monte doveva essere realizzata per prima e al di fuori dell'area dell'edificio preesistente, a livello di pianta è stato possibile evitare di dover procedere per fasi. Presenta una peculiarità: l'intercapedine della fondazione a pali è sfruttata come nuovo accesso invernale alla diga.

Degno di nota è il fatto che, secondo l'apposita perizia, doveva essere considerato un valore caratteristico del carico da neve pari a  $13,2 \text{ kN}^2$  con corrispondente accumulo di neve per le parti aggettanti del tetto. Grazie a una struttura resistente alla flessione prevalentemente incernierata e ai pilastri che si rastremano verso il basso è possibile trasferire in maniera affidabile questi elevati carichi nelle pareti di calcestruzzo alte fino a 12 m. La struttura del portale è ancorata in basso per assorbire le sollecitazioni.

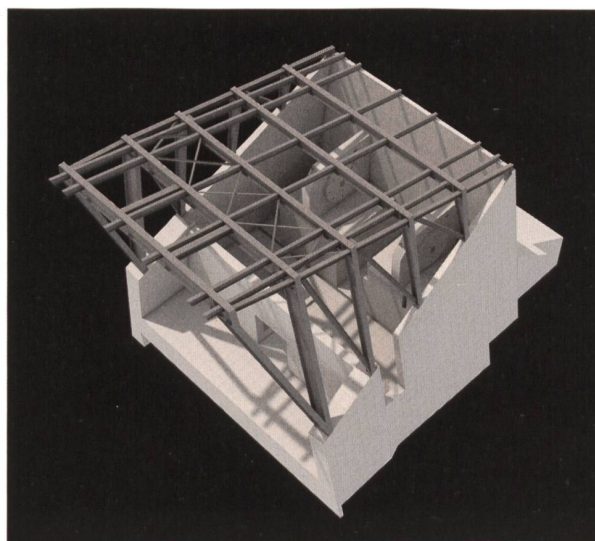
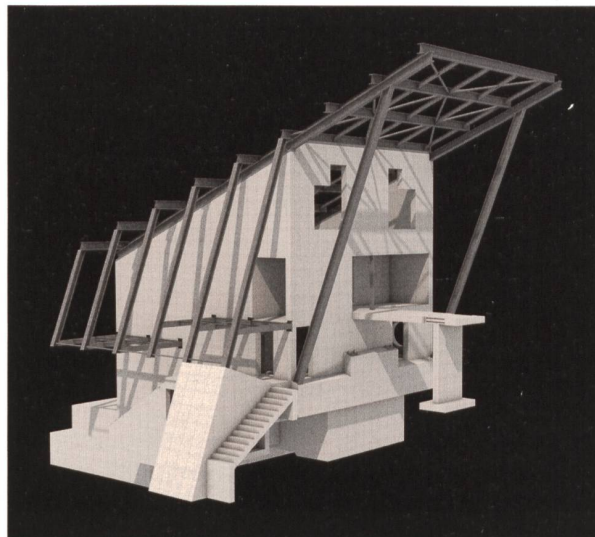
La sottocostruzione dei locali di comando interni è stata anch'essa realizzata prevalentemente in acciaio. Per questioni operative è stata ritenuta come la più idonea una struttura obliqua, per lo più senza pilastri a livello dell'officina.

### Questioni costruttive

Oltre alle consuete complicazioni dell'edilizia d'alta montagna, è stata posta particolare attenzione alle tradizionali superfici in calcestruzzo a vista bocciardato con relativo trattamento idrorepellente. Siccome per la stazione a monte il calcestruzzo è stato realizzato sul posto, è stata imprescindibile un'ampia campionatura in loco. La minuziosa pianificazione delle fughe di lavoro delle alte pareti di calcestruzzo è stata funzionale non solo all'aspetto finale, ma anche a uno svolgimento ragionato dei lavori.

Per i massicci elementi costruttivi è stato scelto un calcestruzzo a indurimento lento con ridotta temperatura del calcestruzzo fresco. Grazie al rigoroso rispetto dei tempi di disarmo, così come alla durata e ai metodi di maturazione, è stato possibile ottenere un calcestruzzo di ottima qualità.

Grazie allo straordinario impegno di tutti i soggetti coinvolti è nata così un'opera complessivamente riuscita, per non dire eccellente.



16 Modellazione strutturale stazione a valle

17 Modellazione strutturale stazione a monte

18 Assonometria pilone 1. Fonte Garaventa AG

19 Sezione plinto pilone 1

Modellazioni Edy Toscano SA

#### Piloni

Numero piloni	3
Altezza pilone 1 (altezza fune)	30,0 m
Altezza pilone 2 (altezza fune)	25,0 m
Altezza pilone 3 (altezza fune)	17,0 m
Uscita intermedia (lato unico)	pilone 2
Forza di appoggio massima delle funi portanti al pilone 1 (per linea)	440 kN

#### Ancoraggio funi portanti

Sistema	Ancoraggio fisso presso entrambe le stazioni
Ancoraggio presso la stazione a monte	Colonna $\varnothing 2'600 \text{ mm}$
Forza di trazione massima di una fune traente	562 kN
Forza di trazione massima di una linea	1124 kN



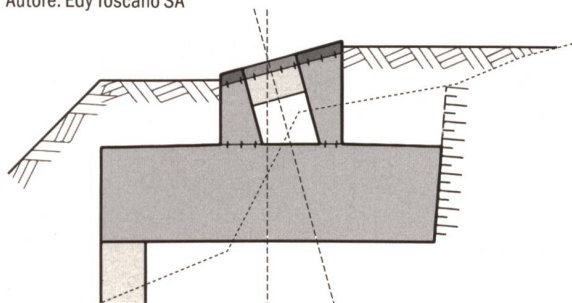
### Fondazione a plinti

Tutti i pilastri di fondazione poggiano su plinti. Questi ultimi sono realizzati su misura degli ancoraggi e pertanto completati con un getto di calcestruzzo di riempimento solo dopo la posa.

La disposizione geometrica dei 4 punti di appoggio consente in parte di realizzare una platea comune, riducendo così le forze simmetriche in direzione trasversale a forze interne più vantaggiose dal punto di vista della certificazione di stabilità al ribaltamento e allo scorrimento.

La costruzione della fondazione per il pilastro 1 si è rivelata un vero rompicapo progettuale e costruttivo. Il pilastro in questione è infatti posto in un punto molto ripido e difficilmente accessibile, nelle immediate vicinanze di un settore di protezione delle acque. Si è rivelata qui vantaggiosa una costruzione compatta. Questo principio costruttivo si è rivelato funzionale ai fini di un costo equilibrato dei lavori per le movimentazioni di terra e per la posa in opera del calcestruzzo.

Autore: Edy Toscano SA



### Impianto di risalita

Si tratta di una moderna funivia a va e vieni con due veicoli che presentano entrambi una capienza di 8 persone o massimo 1200 kg.

Per il trasporto di materiale, le cabine per le persone possono essere sostituite da dispositivi di sollevamento. In questo caso il peso massimo arriva a 5000 kg, compreso il dispositivo di sollevamento (carico in sospensione).

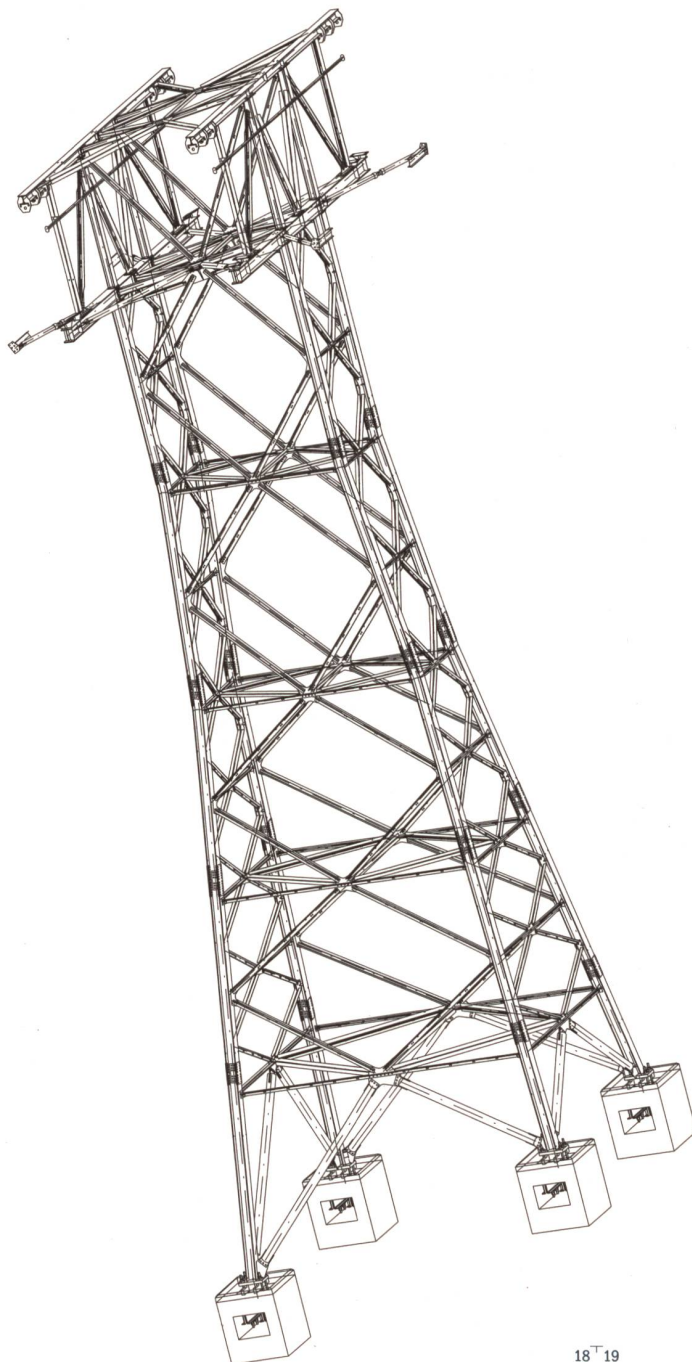
Procedura seguita per il cavo

Sono state riutilizzate le funi della vecchia funivia. Con la vecchia linea sono state inoltre inserite due cosiddette funi ausiliarie, ancorate davanti alle stazioni.

Dopo la costruzione di stazioni e piloni, le funi ausiliarie sono state congiunte con le nuove funi e tirate da valle a monte mediante un verricello. La forza di trazione massima del verricello a monte era pari a 16 t, mentre a valle è stata applicata come freno una forza massima pari a 8 t, affinché le funi portanti scorressero sopra il bosco senza impigliarsi negli alberi.

In corrispondenza delle stazioni le funi portanti sono state avvolte attorno alle colonne e successivamente tese alla massima forza di trazione. La fune traente è stata successivamente chiusa ad anello continuo a monte con il contrappeso e a valle mediante l'azionamento.

Autore: Garaventa AG



18<sup>T</sup> 19

### Der Seilbahn Albigna

Die von dem Züricher Energieunternehmen ewz in Auftrag gegebene neue Seilbahn von Albigna führt bis zu dem gleichnamigen Staudamm. Zur Modernisierung der Seilbahn mussten auch die Tal- und die Bergstation erneuert werden, die bei begrenzten Investitionssummen das Unternehmen repräsentieren, Anklang bei der Öffentlichkeit finden und gut in die Landschaft eingebettet werden sollten. Aus diesem Grund wurde eine einfache Wellblechhülle verwendet. Die Konstruktion besteht dagegen aus Stahl und ruht auf einem Betonsockel. Die beiden Stationen sind jedoch nicht identisch, sondern unterscheiden sich durch funktionale Anforderungen an die Zugangstreppe und an das Dach, das bei der Talstation über die Fassade hinweg auskragt, in der sich die Seilbahnkabine befindet. Das Dach der Bergstation ist kompakter gestaltet und entspricht im Wesentlichen dem Grundriss am Boden. Unter einer geneigten und überstehenden Seite der Talstation werden die Treppe und der Wartebereich untergebracht.

Da es sich um ein Bauwerk für das Hochgebirge handelt, wurde der aufgeraute Beton mit wasserabweisenden Mitteln behandelt. Für die Bergstation wurde er vor Ort unter Zusatz von Verzögerern gemischt. Nennenswert sind auch die Pfeiler – der höchste ist 30 Meter hoch –, die Aufstiegsanlagen und die für die Inbetriebnahme der Tragseile zum Einsatz gebrachten Verfahren.

**Ubicazione:** Pranzaira, Vicosoprano **Committente:** ewz, Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zurigo

**Architettura:** Alder Clavuot Nunzi Architekten, Soglio **Ingegneria**

**civile:** Edy Toscano SA, Pontresina **Tecnica degli impianti di trasporto a fune:** Garaventa AG, Seilbahntechnik, Rotkreuz **Date:** concorso 2014, realizzazione 2016