



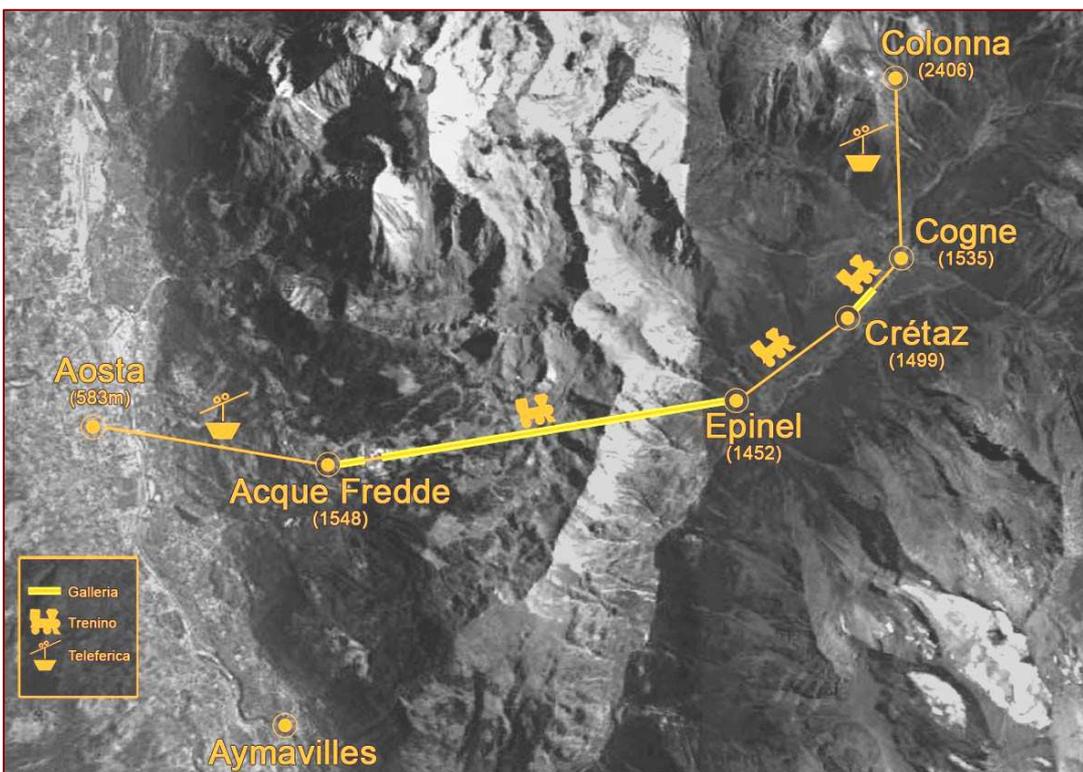
1 PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di analizzare la fattibilità tecnico economica del recupero e valorizzazione del Patrimonio Industriale Minerario, che fa riferimento allo storico bacino minerario di Cogne. Lo studio si prefigge di attualizzare l'idea, più volte esaminata negli anni, di aprire il percorso del minerale alla fruizione turistica, culturale e scientifica quale atout d'eccezione nel quadro dello sviluppo sostenibile dei prossimi decenni, per l'intera Valle d'Aosta.

L'idea che sta alla base del progetto è quella di proporre una visita completa del percorso del minerale, partendo dalle moderne acciaierie di Aosta e concludendo il percorso a Liconi situato a 2.500m s.l.m., con le prime miniere a cielo aperto.

Il percorso si snoda quindi a ritroso attraverso tappe di elevato significato in relazione al valore di testimonianza di archeologia industriale, storica, sociologica, scientifica, e non ultimo di suggestione naturalistica e paesaggistica:

dalle acciaierie di Aosta, in funivia fino ad Acque Frede; in treno a Cogne attraverso la galleria del Drinc, in salita a piedi o con navetta agli impianti di trattamento fino al Villaggio Anselmetti; la visita al Museo Regionale del ferro presso l'ex Villaggio Anselmetti; in teleferica a Costa del Pino; il passaggio in galleria sul trenino minerario; la salita lungo il piano inclinato con lo skip, cuore meccanico della miniera; la visita al livello di coltivazione 2214; da qui a Colonna, consolidata e dotata di infrastrutture ricettive e successivamente a Liconi.





STUDIO DI FATTIBILITA'

Ognuna delle tappe ha un valore in se e un valore nel contesto, consentendo di articolare la visita sia come un tutt'uno, sia come una somma di percorsi parziali in funzione di interessi particolari e di una dilatazione dei tempi di percorrenza.

Vengono presentati i due progetti principali, cioè il recupero e messa in funzione della ferrovia del Drinc e il recupero di Colonna.

Delle altre tratte viene illustrato lo stato attuale e sottolineata l'importanza delle singole pertinenze, con indicazioni descrittive sulle soluzioni possibili.

Il progetto, di massima, è una sintesi di elaborati preesistenti con l'apporto di approfondimenti specifici.

Gli elaborati presi in esame con particolare attenzione sono i seguenti:

- *Studio Preliminare finalizzato alla valutazione dell'ipotesi di acquisizione delle aree e rispettive pertinenze connesse alla concessione mineraria di magnetite di Cogne, per un loro eventuale recupero a fini turistici e conseguente valorizzazione delle aree minerarie - Finaosta - nov. 2006 Politecnico di Torino.*
- *Tramvia intercomunale Eaux Froides - Plan Praz: interventi di manutenzione straordinaria della galleria Drinc: Studio Ventosi p.c. Pila S.p.A. - 2007*
- *La Tramvia Cogne - Acquefredde - PlanPraz - Fausto Menolotto - 2012 Cogne*
- *Miniere e minatori - Gio Gozzi - fbe edizioni*
- *Le Miniere riprendono vita - Maurizio Donadeo*

E' stato formato un gruppo di lavoro costituito da varie competenze composto da professionisti e cultori di materie specifiche, cercando di coinvolgere in prima persona gli autori degli elaborati presi in esame, che hanno operato sinergicamente, confrontandosi con regolarità e concordando i vari passaggi del lavoro.

GRUPPO DI LAVORO

- **Maurizio e Roberta DONADEO** Dottori in economia aziendale, marketing turistico / territoriale
- **Elisabetta DRIGO** Geologa, libera professionista
- **Giorgio ELTER** Dottore Forestale, libero professionista
- **Marco FORETIER** Ingegnere minerario, libero professionista
- **Gio GOZZI** Architetto, Professore universitario e Libero professionista
- **Flavio MENOLOTTO** Perito elettrotecnico, esperto in trazione elettrica ferroviaria, tranviaria, filoviaria e automobilistica
- **Barbara TUTINO** Artista, curatrice di eventi e mostre



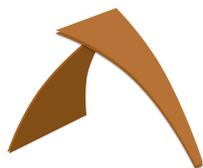
COMPETENZE

- | | |
|------------------------------|--|
| ▪ Maurizio e Roberta Donadeo | motivazioni e contenuti turistici ed economici |
| ▪ Elisabetta Drigo | analisi geologica e mineraria |
| ▪ Giorgio Elter | analisi tecnica e economica |
| ▪ Marco Foretier | analisi tecnica e mineraria - Impianti |
| ▪ Gio Gozzi | recupero architettonico di Colonna |
| ▪ Flavio Menolotto | analisi tecnico – economica ferrovia del Drinc |
| ▪ Barbara Tutino | musealizzazione, coordinamento |

Oltre alla presente RELAZIONE TECNICA, lo studio di fattibilità contiene le seguenti Tavole grafiche.

- 01 Aerofotogrammetrico con percorsi
- 02 Percorsi esistenti e di progetto
- 03 Costa del Pino: pianta di progetto
- 04 Costa del Pino: assonometria progetto
- 05 Pianta percorsi gallerie
- 06 Assonometria gallerie
- 07 Sezione gallerie
- 08 Colonna: assonometria stato di fatto
- 09 Colonna: pianta di progetto con percorsi e aree sosta
- 10 Colonna: assonometria di progetto
- 11 Colonna: assonometria percorsi gallerie
- 12 Colonna: piani volumetrico di progetto
- 13 Colonna: prospettiva piazza
- 14a Colonna: stato di fatto piano terra
- 14b Colonna: stato di fatto piano primo
- 14c Colonna: stato di fatto piano secondo
- 14d Colonna: stato di progetto piano terra
- 14e Colonna: stato di progetto piano primo
- 14f Colonna: stato di progetto piano secondo
- 15 Colonna: prospetti e sezioni

Cogne 24 Marzo 2014



2 INTRODUZIONE

2.1 CENNI STORICI

Per buona parte del '900 la regione alpina Valle d'Aosta è stata protagonista della Storia Europea e mondiale grazie alla più importante industria siderurgica italiana per la produzione di acciai speciali, che si alimentava con l'attività estrattiva della miniera di Cogne, la più alta in Europa.

La filiera siderurgica interessava molti comuni della Valle d'Aosta oltre a Cogne, come La Thuile, Morgex, e anche di altre regioni italiane, dalla Sardegna al Trentino alla Toscana. Ma la miniera di Cogne, che dette anche il nome alla Società Anonima Nazionale Cogne, era il cuore di ferro di tutta la filiera .

L'abitato di Cogne, a 1543 m ai piedi del Gran Paradiso, era collegato con teleferica al grande complesso di Colonna, edificato nel 1910 a ben 2400 m di altitudine e in grado di ospitare 500 persone tra minatori, operai e impiegati per settimane intere, come in un monastero.

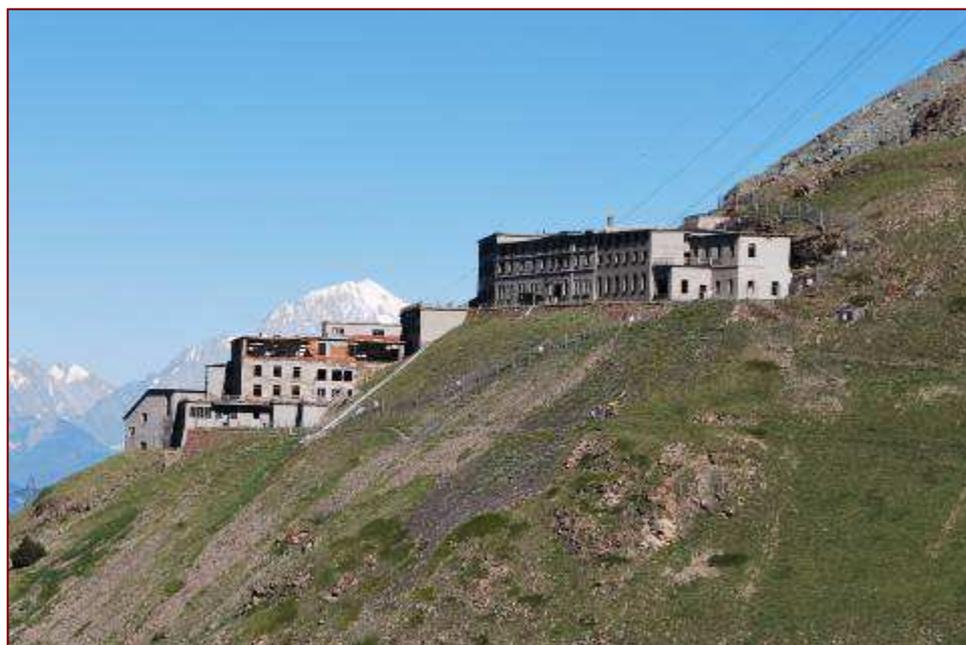


Foto 2.1-1: Colonna

Del monastero tibetano Colonna ha anche l'aspetto architettonico, abbarbicata sul ripido versante del Monte Creya, con una vista panoramica mozzafiato sull'arco alpino.

La montagna cela all'interno di una grossa lente di serpentinite un giacimento ancora ricco di più di dieci milioni di tonnellate di magnetite purissima che si estende per circa 600 m con spessori fino a un centinaio di metri. Una sorta di calamita naturale in grado di "confondere" l'ago di una bussola.

La sua importanza investe dunque molti aspetti: da quello storico a quello monumentale, da quello turistico a quello scientifico, considerando la genesi peculiare del giacimento stesso.



Se il complesso di Colonna rappresenta nel contesto delle miniere di Cogne un elemento di eccezionalità, anche altre infrastrutture possono essere considerate straordinarie.

Il 18 ottobre 1922 venne inaugurata la Ferrovia del Drinc, dodici chilometri di percorso, sette dei quali in una galleria scavata nella roccia. Un treno concepito per il trasporto del minerale dall'abitato di Cogne alle acciaierie di Aosta, con l'aggiunta di un vagone per il trasporto delle persone. Un'opera di ingegneria mineraria, considerata all'epoca la più importante del mondo.

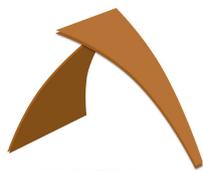
Oltre ai milioni di tonnellate di magnetite trasportata, la ferrovia è stata anche usata per le visite ufficiali di tutte le autorità dell'epoca: il re del Belgio Alberto 1°, con sua figlia Maria José, futura regina d'Italia, in varie occasioni il dittatore Benito Mussolini, il Ministro Tahon de Revel, l'imprenditore Agostino Rocca, i partigiani del gruppo Lèxèrt che avevano concordato con il direttore della miniera Franz Elter l'occupazione di Cogne, il nostro più amato Presidente Sandro Pertini, l'editore Einaudi e tanti altri.



Foto 2.1-2: anni '30, visita a Cogne del re del Belgio Alberto I.

Anche per questo motivo, dopo la cessazione definitiva dell'attività mineraria, nel 1980 fu unanimemente riconosciuta la necessità di conservarla, convertendola ad uso civile. La ferrovia del Drinc, nodo indispensabile all'economia estrattiva della miniera di Cogne, collegamento tra la valle alpina di Cogne e la Valle centrale, poteva così diventare un atout turistico d'eccezione, potenziando perfino lo sviluppo dello sci da discesa, da sempre carente a Cogne, grazie alla possibilità di raggiungere rapidamente le piste di Pila: il sogno di un nuovo comprensorio sciistico in Valle d'Aosta, articolato e competitivo.

Parallelamente si pensava alla valorizzazione del bacino minerario in senso culturale e museale. Un progetto molto ambizioso dettagliato da una legge regionale (la n. 12 del 2008 sul



Parco Minerario), che dovrebbe rendere operative tutte le tranches finora restaurate con i loro relativi investimenti.

La realizzazione del complesso di Colonna a 2400 m sulle pendici del Monte Creya e degli impianti di frantumazione di Moline (frazione di Cogne, 1600m circa) inizia nel 1909, con la *Società Anonima Miniere di Cogne*, direttore delle miniere lo svedese Ragnar Nordesten.

Nel 1916 ne diventa proprietaria la *Soc. Gio. Ansaldo di Genova*, che risolve il problema del trasporto del minerale acquistando la carrabile Cogne - Aymavilles, modernizzata grazie alla manovalanza dei prigionieri austro-ungarici della prima guerra mondiale. Nel 1922 viene aperta la galleria del Drinc.

A partire da questi avvenimenti, inoltre, la popolazione di Cogne cessa di emigrare e, al contrario, si verifica un notevole fenomeno di afflusso, dal Veneto, Piemonte, Bergamasco e Calabria, che da luogo a nuovi nuclei familiari stanziali e contribuisce "all'italianizzazione" della cultura locale, fino ad allora prevalentemente francofona.

L'idea audace e creativa del tracciato ferroviario e funicolare, per il trasporto del minerale, si dimostrò remunerativa .

Già in precedenza, esattamente un secolo prima, la Miniera di Cogne, che era stata abbandonata da tempo, per i costi che comportava la sua coltivazione, conobbe un periodo di grande vitalità grazie ad un'idea altrettanto coraggiosa, realizzata dal dott. César Grappein, sindaco di Cogne tra il 1816 e il 1859, che fece costruire la strada carrabile da Cogne a Aymavilles, seguendone personalmente tutte le fasi di messa in opera.

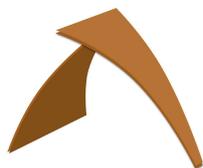
La miniera fu gestita direttamente dal Comune di Cogne, che ne era divenuto proprietario e gestiva anche il trasporto del minerale lungo la nuova strada, facendone pagare il costo ai compratori di minerale. Il ricavato veniva ridistribuito tra gli abitanti del paese in parti uguali, compresi vedove, vecchi e malati fino all'ultimo nato dell'anno. Questo portò un benessere collettivo, sconosciuto fino ad allora in un paese di montanari, poveri tra i poveri.

Poi l'avventura gradualmente finì, finché la miniera cessò di essere coltivata e ritornò silente.

Gli abitanti di Cogne, nella seconda metà del diciannovesimo secolo, presero ad emigrare. Nel 1903 più di duecento cogneins emigrarono prevalentemente in Francia .

Nel 1927, il governo italiano compra tutte le azioni dell'Ansaldo e fonda la Società Anonima Nazionale Cogne.

Nel 29-30 viene completata la ferrovia Aosta - Pré-St-Didier per il trasporto dell'antracite di La Thuile.



Negli anni 30-40 la SN Cogne, sotto la direzione del dott. Franz Elter, conosce il periodo di massima produzione, grazie al completamento dell'intera filiera dell'acciaio, che coinvolge una moltitudine di siti sparsi in tutta la Regione Val d'Aosta, ma è attiva anche in Trentino, Isola d'Elba, Monte Amiata, Sardegna.

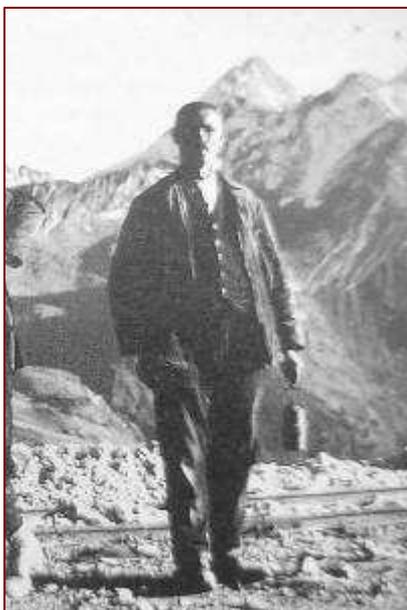
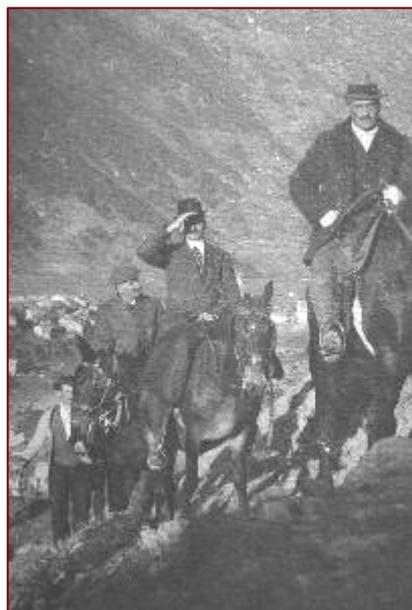


Foto 2.1-3, 4,5: da sinistra, Ragnar Nordesten (in centro) - 1910 circa, minatore di Brosso a Colonna (anni venti), inaugurazione della chiesa neobizantina di Colonna con il vescovo Imberti e Franz Elter(1939)

Al patrimonio costituito dall'incredibile Stabilimento di Colonna con tutti gli impianti minerari e la straordinaria ferrovia del Drinc, si aggiunge la complessa rete di Centrali idroelettriche, che fu costruita in Valle d'Aosta per l'alimentazione dell'intera filiera.

Pochi sanno che le Centrali idroelettriche valdostane degli anni venti sono spesso decorate al loro interno, con un'attenzione al dettaglio estetico, comunemente estranea agli ambienti operai, che si può riscontrare anche nella loro struttura architettonica: in Valle d'Aosta ve ne sono diverse, tutte sapientemente recuperate, ancorché attive, dalla Compagnia Valdostana delle Acque (CVA), che le gestisce.

La prima di esse, la Centrale idroelettrica di Aymavilles fu costruita nel 1918, seguita nel 1919 da quella molto più piccola di Lillaz (Cogne) per alimentare l'imponente impianto minerario di Colonna e la realizzazione della Ferrovia del Drinc.

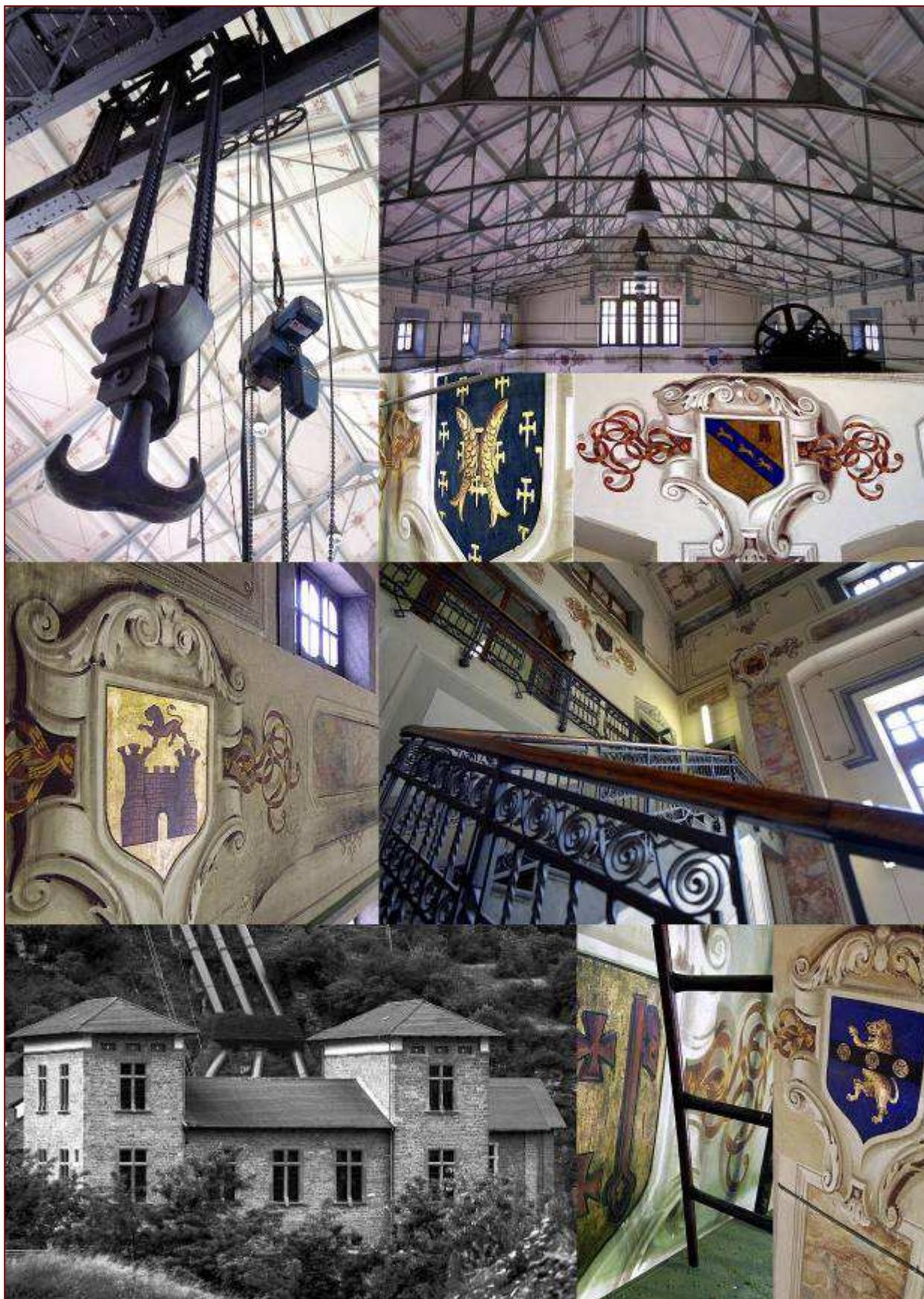
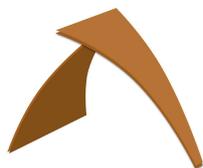
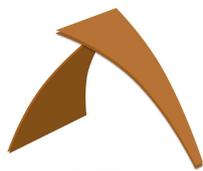


Foto 2.1-6: centrale idroelettrica Champagne 1 (1922) - edificio lato sud e sala macchine.



2.2 LA MINIERA DI MAGNETITE DI COGNE

2.2.1 Geologia

Quello di Cogne è il più importante giacimento di ferro (magnetite) delle Alpi Occidentali. Il corpo metallifero è incluso in una grande massa lenticolare di serpentinite che affiora sul versante destro della Valle di Cogne, tra il Torrente Grauson ed il Vallone di Liconi, con uno sviluppo di circa 2,5 km ed una potenza massima di 150 m.

Essa è compresa tra una potente bancata di dolomie e calcari triassici a letto, e calcescisti a tetto.

Il minerale è molto puro ed è costituito fundamentalmente da magnetite ($\text{Fe}^{+2}\text{Fe}_2^{+3}\text{O}_4$), una delle più pure in Europa, esente da zolfo, fosforo e silicati di ferro (sono segnalate solo sporadiche inclusioni di pirite, pirrotina e calcopirite).

Associati alla magnetite sono alcuni silicati metamorfici, soprattutto antigorite, diopside e clorite, con netta prevalenza ora dell'antigorite ora del diopside.

La mineralizzazione ha prevalentemente una struttura granulare fine ed omogenea, di aspetto "massiccio", con implicazione microscopica dei costituenti, ma può anche mostrare strutture più grossolane, con cristalli di magnetite di diversi millimetri, immersi in una matrice silicatica fine. All'interno dei blasti sono stati riconosciuti (Elter et al., 1979) relitti strutturali di una magnetite più antica, con facce ottaedriche in parte preservate, che rappresenterebbe la struttura pre-metamorfica originaria.

Il tenore medio di Fe è pari a ca. 60%, con tenori estremi compresi tra 58 e 68% nel minerale ricco.

La magnetite è concentrata nella parte inferiore della lente serpentinitica, presso il contatto con le rocce carbonatiche sottostanti. Nel suo insieme forma un grande corpo di approssimata forma colonnare, allungato grosso modo secondo la scistosità regionale, inclinato circa 40°; verso il basso esso si suddivide in due ammassi principali, affiancati da lenti minori, che poi si riuniscono in un nuovo corpo unitario in progressiva riduzione.

L'insieme ha lunghezza di circa 600 m e larghezza massima di ca. 250 m, misurate rispettivamente secondo immersione e direzione, ed uno spessore molto variabile, da pochi metri fino a 70 - 100 m.

Nel corso degli anni sono stati proposti diversi e contrastanti modelli per spiegare la genesi del giacimento. Attualmente è riferita ai processi di serpentinnizzazione, per alterazione idrotermale, di originarie peridotiti di mantello, iniziati probabilmente in ambiente oceanico e proseguiti durante l'orogenesi alpina. In ambiente idrato ed a temperature relativamente basse l'olivina, principale costituente delle peridotiti, si trasforma infatti in serpentino e magnetite.



Il giacimento primario è stato poi trasportato nella posizione attuale, insieme alle serpentiniti incassanti, dai processi di sovrascorrimento dell'orogenesi alpina, con ricristallizzazione e forse ulteriore concentrazione del minerale nel corso degli eventi metamorfici associati.

Il giacimento principale (Liconi-Colonna) si trova alle falde meridionali del M. Creya (Montzalet). La sua coltivazione, verosimilmente cominciata già ai tempi dei Salassi e dei Romani, si è protratta con alterne vicende fino al 1979.

Le prime coltivazioni furono eseguite negli affioramenti a giorno situati a q. 2535 – 2570 m s.l.m., sopra la strada Colonna-Liconi, costruita successivamente, e nella zona di Liconi, a q. 2520 – 2530 m s.l.m..

I primi importanti lavori in sotterraneo si svolsero a Liconi, con lo scavo di grandi vani e gallerie. L'attività estrattiva moderna sviluppò una serie di gallerie in ribasso, a partire dal livello Colonna e successivamente da Costa del Pino.

La produzione complessiva è stata stimata in parecchi milioni di tonnellate di minerale (300.000 - 360.000 tonn/anno nel periodo con produzione industriale) al 30-65% in Fe. Da stime è stato calcolato che dal 1909 al 1979 siano state estratte dal Monte Creya oltre 15 milioni di tonnellate di minerale, per un totale di circa 6 milioni di tonnellate di ferro.

Nella sezione lungo l'asse dello SKIP riportata alla pagina successiva, aggiornata nei diversi anni nei documenti della Cogne, si può osservare l'andamento dei corpi principali. Esso è riportato con precisione, perché ricavato dai dati riscontrati direttamente con lo scavo delle gallerie e con sondaggi esplorativi.

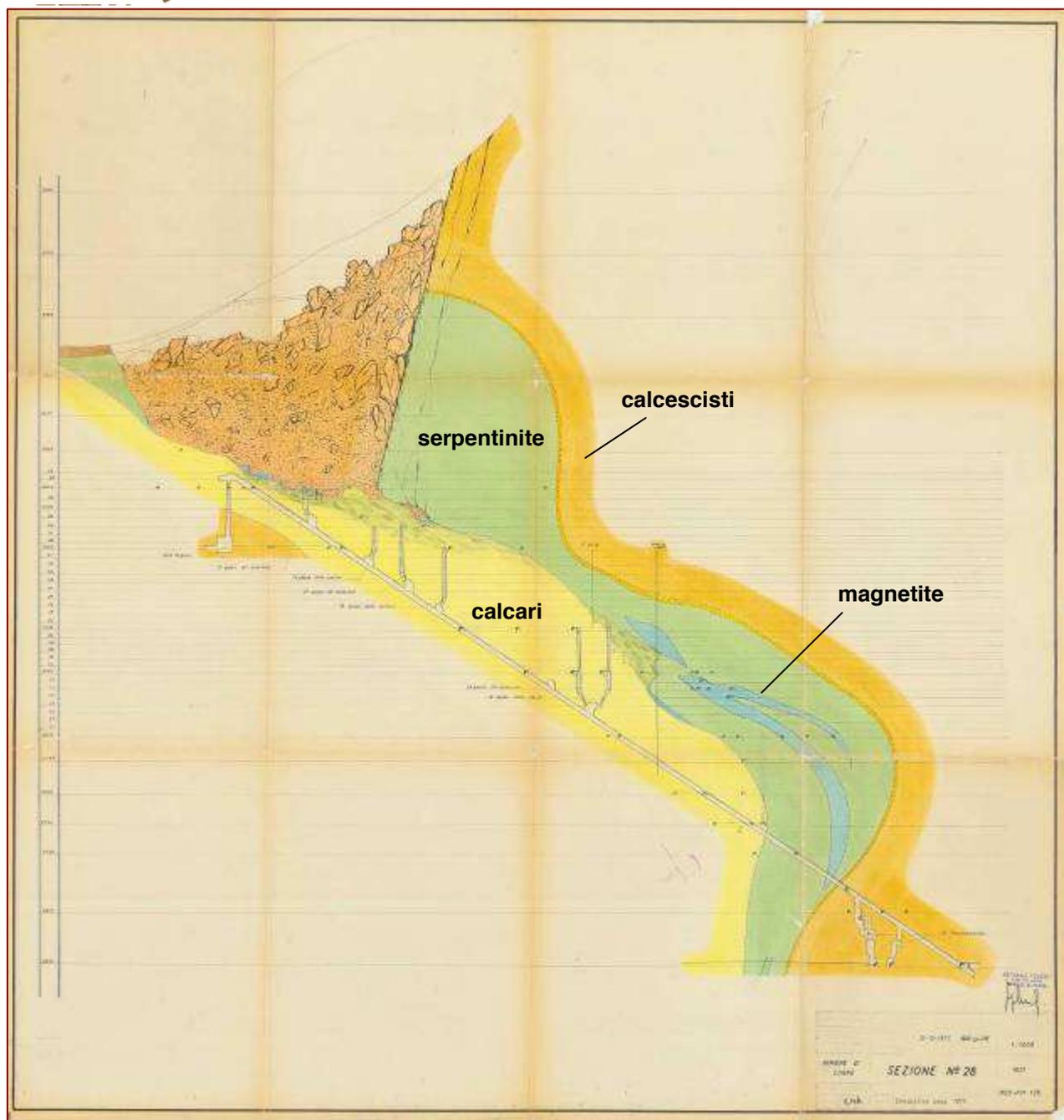
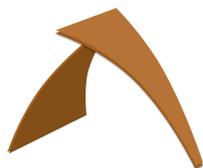
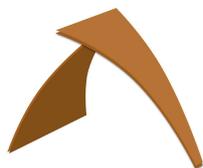


Figura 2.2-1: sezione geologica lungo l'asse dello Skip - Aggiornamento del 1977

2.2.2 Genesi

Il giacimento di Cogne ha origine tra 190 e 180 milioni di anni fa, nel Giurassico inferiore, sul fondo di un antico oceano che separava il continente paleoeuropeo dal continente paleoaficano.

Le rocce di origine sono le peridotiti, rocce di basamento oceanico ultrafemiche, ossia costituite prevalentemente da minerali ferromagnesiaci (olivina e pirosseno). Le peridotiti erano



STUDIO DI FATTIBILITA'

intruse da gabbri e ricoperte in maniera discontinua da basalti, sedimenti di fondo oceanico (radiolariti e calcari), e sedimenti di margine continentale (marne, arenarie, brecce).

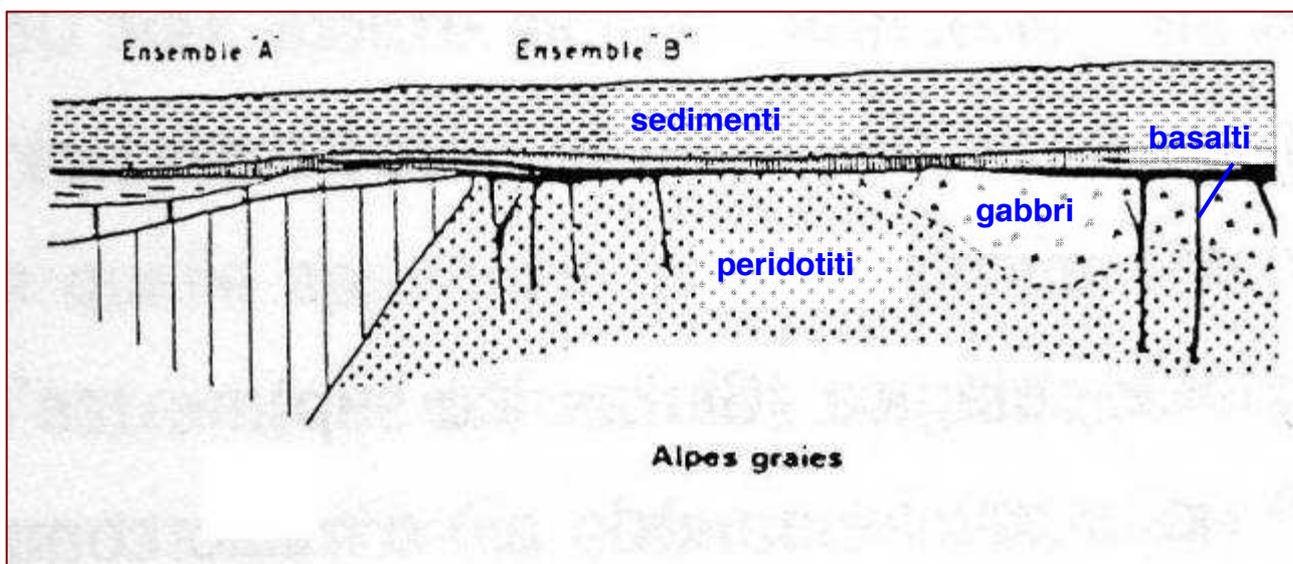


Figura 2.2-2: tratto da P. Elter

Nel Cretaceo medio, circa 120 milioni di anni fa, il processo distensivo che aveva portato all'espansione della Tetide si arresta, ed i due margini continentali iniziano ad avvicinarsi, con "sprofondamento" (subduzione) della placca oceanica al di sotto del margine africano. Questo processo ha coinvolto, in diversa misura, l'insieme delle unità del continente paleoeuropeo, del continente paleoafricano, e della Tetide.

All'inizio del Terziario, circa 65 milioni di anni fa, la subduzione durata più di 50 milioni di anni ha fatto sparire l'oceano. Buona parte della crosta oceanica è scomparsa nella zona di subduzione e solo alcuni brandelli sono preservati nei prismi di accrezione, accumuli caotici di sedimenti che si sono contemporaneamente accresciuti sul bordo della fossa di subduzione.

Con la collisione tra i due margini continentali è iniziato il sollevamento della catena alpina, accompagnato da processi di sovrascorrimento e piegamento, proseguiti fino 30-25 milioni di anni fa, nell'Oligocene.

E' così che le originarie rocce oceaniche si sono ritrovate a costituire, come in altre parti della catena alpina, una fascia continua nel cuore della montagna, testimoniando l'antica Tetide subdotta. Le originarie peridotiti di mantello sono state però trasformate in serpentiniti, con segregazione della magnetite. Questa trasformazione era già iniziata in ambiente oceanico, per alterazione idrotermale. Il minerale è stato poi ricristallizzato e forse ulteriormente concentrato nel corso degli eventi metamorfici che hanno accompagnato l'orogenesi alpina.



I sedimenti oceanici che ricoprivano le peridotiti sono stati trasformati in calcescisti. Gli stessi comprendono intercalazioni di prevalenti prasiniti, rappresentanti gli originari basalti, metamorfosati. Si riconoscono anche livelli di quarziti, derivate dalle radiolariti.

Le originarie coperture continentali sono invece rappresentate da quarziti, carnirole, gessi, dolomie e calcari. Si distinguono dall'insieme delle rocce oceaniche per l'assenza totale di pietre verdi (serpentiniti e prasiniti).

Infine, i depositi caotici del prisma di accrezione, sono rappresentati da un melange di flysch carbonatici e brecce, con abbondanti inclusi di prasiniti e serpentiniti.

Le due unità, oceanica e continentale, sono in contatto tettonico e risultano ora coinvolte in un complesso sistema di pieghe serrate, che si sviluppa lungo tutto il versante destro del Vallone dell'Urthier. Al nucleo di una di queste pieghe è compresa la lente serpentinitica con la magnetite di Cogne.



3 L'ITINERARIO DI VISITA

Nella concezione di recupero complessivo del Parco Minerario di Cogne, espresso sinteticamente in premessa, viene articolato un itinerario globale che prevede l'accesso a partire dal capoluogo regionale e la sua conclusione ai 2500m s.l.m. del complesso minerario di Colonna e di Liconi.

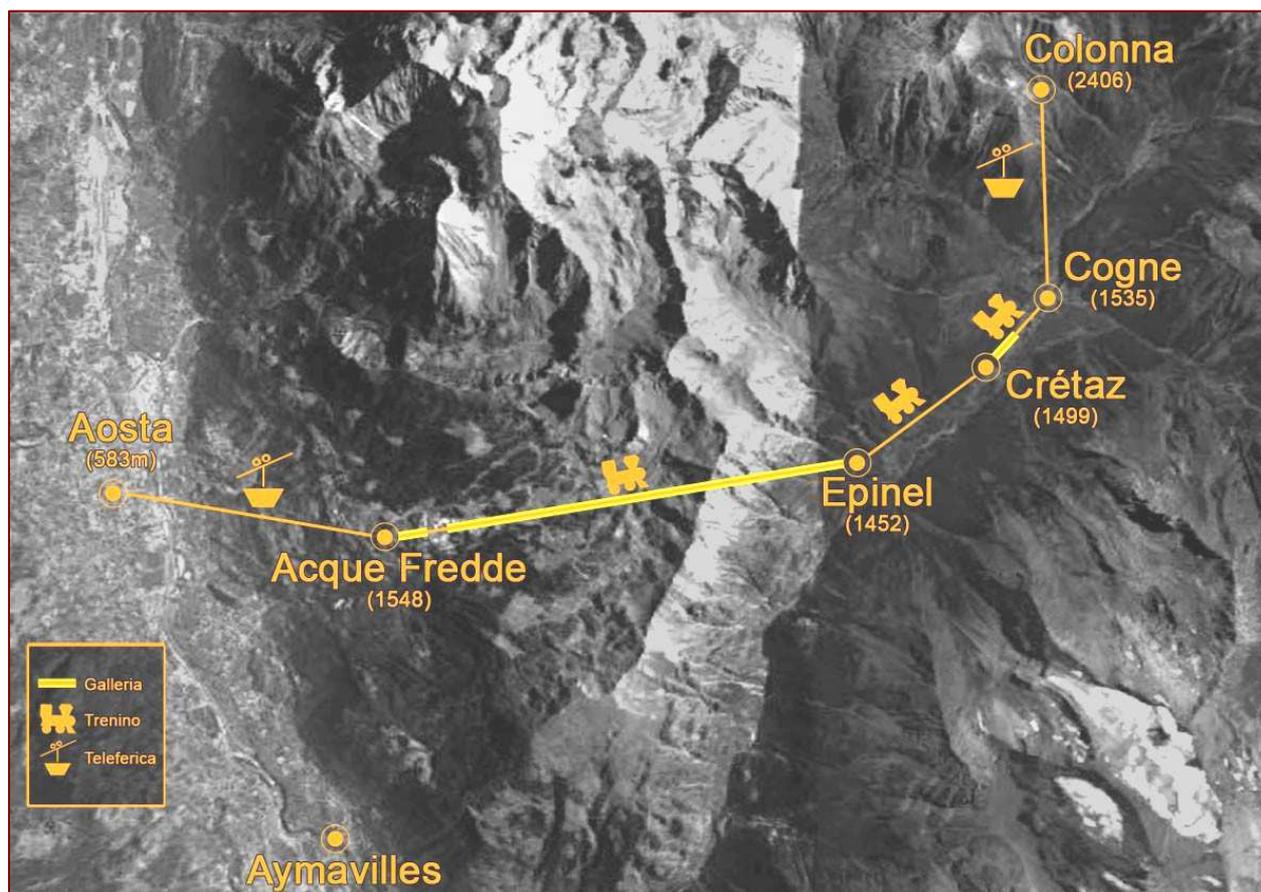


Figura 3-1: corografia su foto aerea dell'itinerario con le principali tappe di sviluppo

Nella sua articolazione completa l'itinerario si sviluppa in 8 tappe:

1. Impianti siderurgici di Aosta
2. Da Aosta a Plan Praz con telecabina
3. Da Plan Praz a Cogne con il trenino del Drinc
4. Da Cogne al Villaggio Anselmetti
5. Villaggio Anselmetti
6. Dal Villaggio Anselmetti a Costa del Pino con funivia
7. La miniera da Costa del Pino a Colonna in sotterraneo
8. Colonna e Liconi

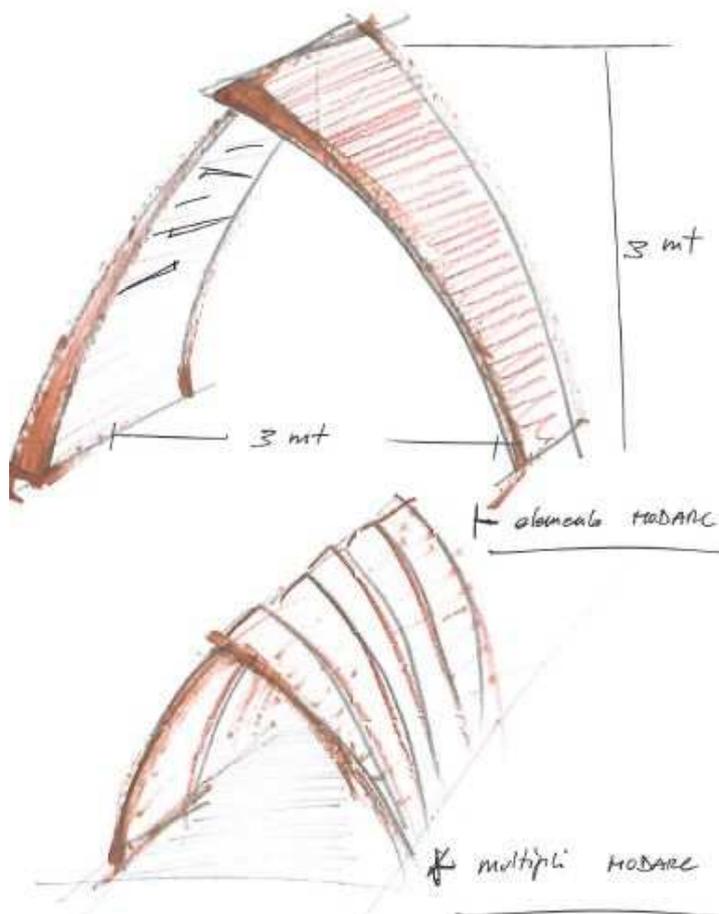


STUDIO DI FATTIBILITA'

Ogni singola tappa verrà brevemente illustrata nei prossimi paragrafi, per poi essere descritta da un punto di vista tecnico - progettuale nei successivi capitoli 4 e 5.

3.1 ARCO MODULARE - MODARC

Nato dall'esigenza di un referente strutturale, comune e riconoscibile, lungo l'intero percorso, il "modarc" (arco modulare in acciaio Corten) si presenta come un arco acuto/tondo e simboleggia la forma grafica dell'ingresso in galleria, ma anche una doppia parentesi che accoglie il visitatore e lo accompagna lungo tutto il percorso come una sorta di *Virgilio* strutturale.

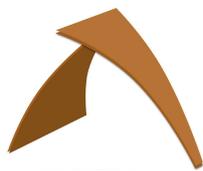


L'arco modulare in Corten sarà elemento strutturale multifunzionale: espositore, tramezza, contenitore di gadget, di postazioni elettroniche, di lampade, attrezzi, guardaroba etc etc o semplice struttura/accompagnatrice che offre una continuità permanente all'intero percorso, come succede per le frecce gialle lungo il Cammino di Santiago de Compostela.

3.2 ACCIAIERIE DI AOSTA

Le acciaierie di Aosta rappresentano il naturale punto di partenza dell'itinerario che ripercorre la via del ferro in Valle d'Aosta. Lo stabilimento è tuttora in attività.

La sua collocazione è estremamente funzionale, trovandosi in adiacenza al piazzale di partenza della telecabina Aosta-Pila, costituendo così la vera e propria porta d'ingresso del percorso di visita.



3.3 TELECABINA AOSTA – PLAN PRAZ

Dal piazzale antistante la Cogne, si raggiungerà la telecabina Aosta - Pila.

Il collegamento funiviario Aosta - Pila comprende la stazione intermedia di Plan Praz, in adiacenza della quale è stata realizzata la stazione ferroviaria Plan Praz - Acque Fredde.

Sebbene non sul percorso minerario originale che collegava con teleferica direttamente la stazione di Acque Fredde con l'acciaieria, il tragitto in telecabina è in tutti i sensi evocativo e presenta un primo apprezzabile impatto visivo e paesaggistico, con il panorama della piana e della città di Aosta, permettendo tra l'altro di cogliere l'impatto spaziale e la collocazione dei



grandi impianti
siderurgici della
Cogne Acciai
Speciali.

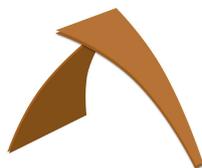
*Foto 3.3-1: scorcio
panoramico dalla
telecabina Aosta/Pila
poco prima di giungere
alla stazione
intermedia di Plan
Praz*

3.4 IL TRENINO PLAN PRAZ - COGNE

Scesi dalla telecabina alla stazione intermedia di Plan Praz il percorso prosegue in trenino fino a Cogne.



Foto 3.4-1: stazione di Plan Praz



Il viaggio in trenino rappresenta un trasferimento per la maggior parte in galleria, che offre percezioni sensoriali attinenti e, grazie all'illuminazione interna può far cogliere aspetti particolari di questa straordinaria opera di ingegneria.

L'uscita dalla galleria del Drinc avviene ad Epinel, frazione a 3 km dal capoluogo di Cogne aprendosi a scorci paesaggistici, pur inframmezzati da un altro tratto in galleria, con lo sfondo della grande prateria di Sant'Orso e il paese di Cogne lungo il suo margine meridionale.

In un tempo di circa 15-20 minuti il trenino completa il tragitto e si arriva alla stazione di Cogne.



Foto 3.4-2: stazione di Cogne

3.5 DA COGNE AL VILLAGGIO ANSELMETTI

Dalla stazione di Cogne si entra in una galleria di carreggio che giunge fino ai grandi silos scavati nella roccia dove avveniva il carico del minerale e dell'inerte accumulato dopo il processo di arricchimento sviluppato nella "discenderia". La risalita dei silos e della discenderia, avviene attraverso un sistema di scale, che consente di passare attraverso tutti gli impianti ed i macchinari perfettamente conservati, fino ad uscire di nuovo all'aperto al Villaggio Anselmetti.

Il percorso, pur agevole, richiede una certa efficienza fisica, quindi sarà comunque possibile raggiungere il Villaggio Anselmetti a piedi lungo percorsi senza particolari difficoltà o con un servizio navette.

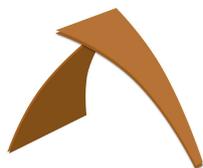


Foto 3.5-1, 2: interni della "discenderia"

3.6 IL VILLAGGIO ANSELMETTI

Già ristrutturato, ospita una serie di aule e laboratori, oltre a un ostello con ristorante e caffetteria annesso, un centro di specializzazione post universitario, la sede espositiva Alpinart, il Centro di visita del Parco Nazionale del Gran Paradiso, la sede di Fondation Gran Paradis e la sede del museo minerario.

Il museo minerario deve essere ancora completato per quanto riguarda gli allestimenti: postazioni elettroniche sul modello del centro di visita del Parco, bacheche contenenti oggetti e documenti, una saletta cinematografica in cui viene proiettato in loop il film *Miniere* di Marco Elter (1938), e altri film sulle Miniere di Cogne a scelta e/o secondo una programmazione ritmica. Potrà essere prevista una biblioteca e un archivio contenente tutto il materiale didattico e la documentazione cartacea e informatica esistente.

Presso il Villaggio Anselmetti sarà anche possibile accedere all'edificio dove arrivava la teleferica con le benne cariche di minerale.



STUDIO DI FATTIBILITA'



Foto 3.6-1, 2: stazione di arrivo della teleferica del minerale e il suo interno

3.7 DAL VILLAGGIO ANSELMETTI A COSTA DEL PINO

Dal villaggio Anselmetti si raggiunge la stazione di Costa del Pino, a quota 2027m s.l.m.,



vero e proprio accesso alla miniera, attraverso la linea funiviaria che verrà realizzata con lo stesso percorso di quella esistente.

Foto 3.7-1: stazione di partenza della funivia per Costa del Pino



3.8 DA COSTA DEL PINO A COLONNA

La stazione di Costa del Pino segna l'inizio della visita in sotterraneo. Qui sono presenti alcuni impianti visitabili, come la sala compressori e la galleria di carreggio lunga 1500m, percorribile in trenino fino a raggiungere l'inizio del piano inclinato, che porta alle gallerie di coltivazione e attraverso il quale si raggiunge il complesso di Colonna.

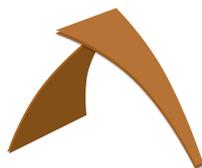
Il visitatore percorre la galleria di carreggio sul trenino minerario, risale il piano inclinato utilizzando lo skip o altro sistema di trasporto eventualmente adottato, che lo condurrà al livello principale 2214, dove potrà visitare alcune gallerie della miniera.



Foto 3.8-1, 2: galleria di carreggio e trenino a Costa del Pino



Foto 3.8-3:piano inclinato e lo Skip



Dopo la visita alle gallerie di coltivazione, sempre lungo il piano inclinato, si sale fino ai 2400 m di Colonna e percorrendo la galleria di carreggio si esce direttamente all'interno del fabbricato principale dello stabilimento di Colonna.



Foto 3.8-4: sbocco della galleria di carreggio all'interno del fabbricato principale di colonna

3.9 COLONNA E IL VALLONE DI LICONI

L'edificio "museale" sarà punto d'arrivo, se non tappa finale, di un percorso in ascendere, che ha inizio, come abbiamo esaminato, alle acciaierie di Aosta dove, se sarà possibile, si prende visione del *prodotto finito*, ma anche dove gli altiforni elettrici offrono una suggestione estremamente impattante sul visitatore: l'idea di trovarsi nella fornace di un vulcano, che rimanda ai primordi della storia dell'umanità, alla scoperta del fuoco e del segreto di dominarlo, trasformando a piacimento la sua forza distruttrice in forza creativa.

Il visitatore, che partendo da questi "inferi", ha già percorso il tunnel nella roccia sul trenino minerario, per approdare alla luce, sull'ampiezza gentile della prateria di Sant'Orso, a Cogne, dove potrà visitare il museo minerario tradizionale installato nel già restaurato Villaggio Anselmetti e gli impianti annessi, potrà anche salire più in alto, alla quota di Costa del Pino e da qui accedere alle vere pertinenze minerarie, le gallerie, il piano inclinato lungo 600 m, il percorso finale a piedi, in galleria, per sbucare infine a Colonna, tra l'altro unico ed interessante esempio di miniera d'alta quota con accesso alle gallerie interno agli edifici.

Provenendo dalle viscere della montagna, il visitatore non esce, infatti, all'aria aperta, ma all'interno di un lungo edificio vuoto, che si presenta come un rudere antico longitudinale, dotato di ampie finestrone aperte su un panorama alpino mozzafiato.

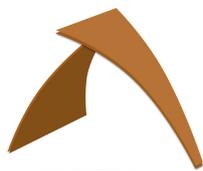


Foto 3.8-5: una delle grandi finestre che ci si trova di fronte all'uscita della galleria di carreggio con "inquadrato" il Gran Paradiso.

Potrà visitare i locali recuperati con allestimento sensibile (proiezioni su tulle e ologrammi), approdare all'esterno, sulla terrazza dominante l'arco alpino, quindi accedere alla struttura ricettiva e di ristoro attiguo.

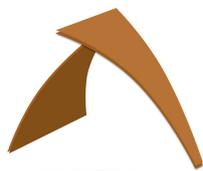
Potrà proseguire in autonomia fino a Liconi, l'antica miniera a cielo aperto, con strutture murarie conservate in parte e i ricchi affioramenti, già dotata di cartellonistica esplicativa e messa in sicurezza, fermarsi a mangiare, a pernottare, o discendere a piedi percorrendo uno dei quattro sentieri esistenti, o, infine rientrare percorrendo a ritroso il percorso appena compiuto all'interno della miniera.

Dopo Colonna il visitatore ha compiuto una catarsi ed è libero, arricchito da una nuova conoscenza, che lo lega diversamente alla terra che lo ospita, alleggerito da un percorso pressoché iniziatico, svincolato dagli obblighi dell'ascensione guidata.

3.10 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il percorso descritto si presta ad una visita completa oppure a parte/parti di essa, moltiplicando l'offerta culturale e turistica.

A questa visita possono articolarsi i vari settori della siderurgia valdostana, che si ramifica

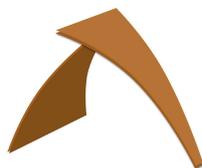


attraverso la Valle centrale, in diverse valli laterali, permettendo di ipotizzare pacchetti di intere "settimane minerarie" attraverso tutta la regione.

Di queste ulteriori tappe, alcune sono già fruibili, altre sono in fase di restituzione alla fruizione turistica-museale, altre sono auspicabili e potranno essere incluse in progetti futuri.

Sinteticamente possono essere elencati i seguenti siti e strutture:

- Miniere di rame e manganese di Saint Marcel
Oggetto di un intervento di recupero già in fase avanzata di completamento
- Miniere d'oro di Brusson
Anch'esse già oggetto di un progetto di recupero finanziato e in fase di realizzazione
- Centrali idroelettriche degli anni '20-'30
Restaurate e sperimentate come luoghi visitabili, non comportano grandi investimenti, tranne il fatto di essere incluse in un programma comune.
- Linea ferroviaria Aosta/Pré-Saint-Didier
singolare ed unica situazione architettonica è rappresentata dagli impianti della linea ferroviaria Aosta/Pré-Saint-Didier, completata nel 1929 con 8 stazioni e 23 caselli. Questa tratta ferroviaria era nata per trasportare ad Aosta il carbone che dalle miniere di La Thuile con una teleferica scendeva a Morgex. Da questa località la ferrovia fu prolungata sino a Pré-Saint-Didier nella prospettiva, mai realizzata, di raggiungere Courmayeur.
La stazione di Morgex rappresenta la migliore espressione di questa architettura. La scelta dei particolari, dalle finestre crociate ai camini, dai rivestimenti lignei pitturati in rosso-bruno alla massiccia muratura in pietra ed alle complesse mensole lignee, si iscrive in un contesto apparentemente semplice. Il volume prismatico di base si articola, verso la ferrovia, in un corpo avanzato sostenuto da cinque pilastri cilindrici leggermente rastremati e, sul lato opposto, in due leggeri avancorpi in pietra su sfondo ligneo. A questa articolazione planimetrica fa riscontro una simile articolazione altimetrica, con ampi portici al piano terreno, per creare adeguati spazi coperti.
Le altre stazioni della linea ferroviaria Aosta/Pré-Saint-Didier sono caratterizzate da grandi pilastri cilindrici, lunghe travi di sostegno con robuste sovrastrutture lignee e rivestimenti in legno che rappresentano una ben riuscita ricerca di adattamento al contesto, riprendendo forme della storica cascina l'Ola di Introd. Più che espressione di una cultura ed una tecnologia estranee, i nuovi fabbricati, riferendosi a vicini esempi architettonici anche se di



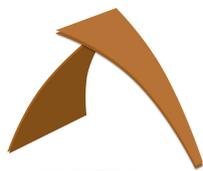
STUDIO DI FATTIBILITA'

carattere rurale, volevano esprimere un più stretto legame con il territorio e la cultura locali. Nel complesso si tratta di un interessante “sistema” di fabbricati, nati per assolvere medesime funzioni, aventi tipologie architettoniche omogenee.



Foto3.10-1: stazione ferroviaria di Morgex

- Miniere di antracite di La Thuile
Importante sito minerario della filiera dell'acciaio, vennero sfruttate al massimo in relazione proprio ai periodi di massima produzione delle miniere di Cogne, allo scopo di alimentare l'attività degli altiforni delle acciaierie di Aosta
- Cava in sotterraneo di Pompiod (Jovençon)
In prossimità del fondovalle a circa 10 km da Aosta, aperta per l'estrazione del carbonato (“castina”), utilizzato come fondente nello stabilimento di Aosta. La cava risulta sviluppata con la medesima concezione di sfruttamento industriale della miniera di Cogne, con livelli interni di coltivazione, un piano inclinato ed uno skip per il trasporto del materiale.



4 DESCRIZIONE E STATO ATTUALE DEI LUOGHI E DELLE STRUTTURE

Nei seguenti paragrafi viene presentata per ogni singola tappa dell'itinerario di visita descritto nel capitolo 3 un'analisi funzionale e strutturale di ogni singolo ambito di recupero, sottolineando in particolare i seguenti aspetti:

- elementi di interesse culturale, storico e ambientale
- strutture e infrastrutture oggetto di possibile recupero e visita
- stato attuale dei luoghi e delle strutture

I contenuti che verranno espressi rappresentano la premessa fondamentale su cui è articolato il successivo capitolo sulla descrizione degli interventi previsti.

4.1 IMPIANTI SIDERURGICI DI AOSTA

Le acciaierie di Aosta sono attualmente ancora attive e produttive. Negli interventi di ammodernamento e ristrutturazione degli impianti che si sono susseguiti negli anni, parecchie infrastrutture sono state eliminate, come per esempio i vecchi altiforni; altre sono dismesse o abbandonate, come l'edificio storico della direzione, prospiciente alla stazione ferroviaria o la torre piezometrica. La proprietà di tali edifici, come del resto dell'area, è regionale, ma a tutt'oggi non esiste un vero progetto di riqualificazione del sito.

Viceversa è in corso di sistemazione l'archivio della Cogne, che potrebbe trovar sede in loco insieme a un "centro di accoglienza del Parco Minerario".

La destinazione museale di queste parti dello stabilimento, così come la possibilità di visitare gli impianti in attività delle acciaierie (colata continua e laminatoi), dovrebbe essere oggetto di uno studio di fattibilità specifico concordato tra la Regione Valle d'Aosta e la proprietà della Cogne Acciai Speciali.

In questa sede ci limitiamo a suggerire l'esempio lussemburghese del sito di *Belval*, dove attorno ai vetusti impianti siderurgici, si sta edificando la CITE' DES SCIENCES, futura sede del Polo Universitario Lussemburghese, con il concorso di studi di architettura di diversi paesi e l'utilizzo dei finanziamenti europei. Tutto viene edificato attorno ai grandi altiforni restaurati e consolidati e alla vecchia fabbrica, dentro cui è allestito il museo minerario, come una cittadina attorno alla sua cattedrale.

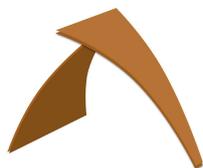
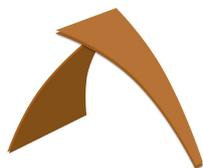


Foto 4.1-1, 2: sito di Belval in fase di realizzazione

La visita alla città universitaria, ancora in costruzione, è già abilitata e prevede una seconda parte nell'acciaiera attuale, ubicata a qualche centinaio di metri di distanza, dove è possibile seguire il ciclo completo di lavorazione dei profilati in acciaio. I visitatori sono soprattutto scolaresche, o studiosi specifici, tecnici, qualche turista, ma non si può dimenticare che entrambi i siti, quello vetusto e quello attuale, sono ubicati in pianura nel sud del Lussemburgo, in una parte della regione che non offre alcuna attrazione paesaggistica o monumentale, a differenza del nostro sito, che in ogni suo tratto è corredato da una ricchezza di suggestioni eccellente.



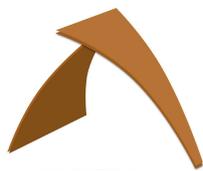
L'esempio di Belval non è dunque assunto come modello oggettivo, ma preso piuttosto come esempio di approccio alla ricerca della massima valorizzazione di un sito industriale.



Foto 4.1-3, 4: le acciaierie in attività di Belval

4.2 TELEcabina AOSTA - PLAN PRAZ

La telecabina Aosta/Pila è funzionante, completamente rinnovata da pochi anni e potrà essere utilizzata tale e quale per raggiungere la stazione di partenza del trenino del Drinc, in corrispondenza della quale è già esistente la stazione intermedia di salita e discesa.



4.3 TRAMVIA PLAN PRAZ – COGNE

4.3.1 Premessa

L'idea della trasformazione della ferrovia mineraria Cogne – Acque Fredde in ferrovia turistica sorse subito dopo la chiusura delle miniere nel 1979 su forte impulso dell'allora sindaco di Cogne Osvaldo Ruffier.

Con il prolungamento della ferrovia da Acque Fredde a Plan Praz, dove sarebbe stata realizzata una stazione di interscambio con la telecabina Aosta – Pila, si sarebbe realizzato un sistema integrato funivia – ferrovia che avrebbe permesso sia il collegamento tra Aosta e Cogne che quello tra Pila e Cogne. Era anche sentita la necessità di mantenere un collegamento alternativo tra Cogne ed Aosta nei casi di emergenza, funzione mai venuta meno dall'apertura della ferrovia nel 1923.

La ferrovia, dopo 50 anni di servizio, si presentava in buone condizioni.

Tra definizioni del progetto, autorizzazioni ministeriali e burocrazia varia si arrivò al 1984 con le prime delibere; nel 1986 iniziarono i lavori di sistemazione delle gallerie del Drinc e Charemoz, terminati nel 1988; quindi iniziarono i lavori della galleria di Cretaz e la sistemazione delle tratte all'aperto tra Cogne ed Acque Fredde, con la posa del binario, secondo il progetto originale con binari di raddoppio nelle stazioni di Cogne, Epinel ed Acque Fredde. Il tutto concluso nel 1990.

Per la realizzazione della tratta Acque Fredde – Plan Praz si dovette aspettare, tra autorizzazioni ed espropri, addirittura fino al 1997, con inizio lavori nel 1998 e fine lavori nel 2003.

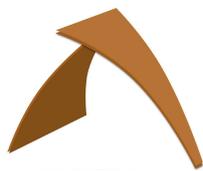
Tra il 1999 e il 2005 vennero completati i lavori per gli impianti di ventilazione della galleria del Drinc, dei sistemi di rilevamento incendio e le segnalazioni di esodo, gli impianti elettrici, telefonici, di videosorveglianza e di telecomando.

Per quanto riguarda i locomotori e le carrozze fin dal 1984 la FIREMA si era aggiudicata la loro progettazione e realizzazione. Tra l'attesa del termine dei lavori, specie per il nuovo tratto Acque Fredde – Plan Praz, ed il lungo iter ministeriale, veniva definito solo nel 1997 il contratto per le carrozze.

Le carrozze, ultimate nel 2000, furono lasciate in custodia fino al 2005 alla FIREMA, poi *Costaferroviaria*, poi *Costarail*, quando vennero trasferite a Cogne.

I lavori di ristrutturazione dei locomotori *Semafor V38* sono stati deliberati nel 1999 per essere ultimati e consegnati nel 2006 da *Costarail*.

A parte il materiale rotabile, tutte le opere realizzate furono collaudate positivamente al termine dei lavori. Con la fine del 2006 si conclusero i lavori e venne consegnato il materiale rotabile.



A seguito della tragedia nel tunnel del Monte Bianco, del 1999, e della funicolare del Kaprun nel 2000, le autorità ministeriali posero una maggiore attenzione alle problematiche relative alla sicurezza. Vennero quindi effettuate nel 2007 richieste aggiuntive circa le distanze tra il materiale rotabile e le pareti delle gallerie (franchi minimi), e per l'evacuazione di una persona disabile in galleria.

L'ammontare finale dei costi è stato quantificato in circa € 30 mil., divisi in € 23 mil. per opere civili e €7 mil. per il materiale rotabile.

4.3.2 Criticità dell'impianto realizzato

La Regione Valle d'Aosta stipulò nel 2006 il contratto di servizio per la gestione della tramvia con la *Pila Spa*, cui era già affidato l'esercizio della telecabina Aosta – Pila.

Si era in attesa dei locomotori, che arrivarono alla fine del 2006, ma nel frattempo cominciarono a manifestarsi diversi problemi ai rivestimenti della galleria del Drinc.

Furono anche evidenziati problemi al binario (armamento) ed ai locomotori e alle carrozze, con problemi di iscrizione nelle curve più strette: si è rilevata una maggior resistenza all'avanzamento con impuntamenti tali da rendere difficoltoso l'avviamento del convoglio e dubbi sulla capacità delle batterie ad effettuare il previsto servizio giornaliero senza ricariche intermedie.

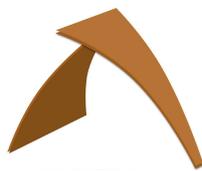
Vennero rilevati problemi al sistema di ventilazione in caso di incendi nella galleria del Drinc, con gruppi elettrogeni di potenza insufficiente per il loro funzionamento in caso di interruzioni di alimentazione dell'energia elettrica, oltre alla mancanza di azionamenti diretti dell'impianto ai portali della galleria.

Ciò avrebbe impedito l'autorizzazione all'esercizio dell'impianto.

Una prima perizia sullo stato delle gallerie, effettuata dal **CESI** nel 2007, evidenziò che un tratto della galleria del Drinc di circa 1 km aveva i rivestimenti ammalorati, con stillicidi e distacchi del rivestimento in calcestruzzo che intasavano i tombini, con allagamento del binario. In altri tratti il rivestimento era insufficiente con strutture di consolidamento non ben realizzate (fibre di rinforzo, convogliatori acque di stillicidio, bullonature).

Un successivo studio dell' Ing. Ventosi di Aosta ha elencato gli interventi di manutenzione straordinaria necessari, pari a circa 2 mil.€ per lavori di consolidamento della galleria del Drinc.

A seguito di un rilievo planimetrico del binario effettuato dalla AR.T.TE. sullo stato del binario, si sono rilevati grossi difetti di allineamento e posa: lo studio Ventosi quantifica circa 1 mil.€ per il risanamento del binario su tutta la linea.



Acquisiti tali studi da parte della *Pila spa*, la Regione alla fine del 2007 decide l'istituzione di una commissione di valutazione avvalendosi de esperti delle Società di Ingegneria *Geodata* ed *Inten*.

4.3.3 Stato attuale

4.3.3.1 Gallerie

Lo studio *Geodata-Inten* si è basato sull'osservazione del progetto originale e relativi collaudi, dello studio CESI del 2007, quello successivo Ventosi, della relazione sullo stato dell'impianto di *Pila Spa* del 2007 e quanto risultato da sopralluoghi nel 2008

Dei 6,72 km di galleria del Drinc, per 3,52 km le pareti e la parte superiore erano rivestite con pietrame e calcestruzzo, il resto in roccia a nudo.

Nel progetto originale si era esanimato lo stato della galleria: dopo un'analisi geologica, si giudicava discreto lo stato della galleria per i primi 3,8 km, riferendosi all'imbocco lato Epinel. Un primo tratto di 500 m circa tra il km 3,80 e 4,27 risultava ammalorato, instabile e con rocce scadenti, come pure un secondo tratto di 1100 m circa tra i km 4,80 e 5,90.

In vari punti nella galleria vi erano numerosi stillicidi e venute d'acqua.

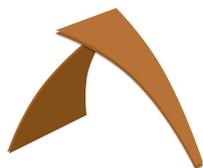
Il progetto originale prevedeva la regolarizzazione della galleria alla sagoma minima atta alla circolazione del convoglio. Era previsto il rivestimento con calcestruzzo delle parti in buono stato della galleria a nudo o rivestite con pietrame, previa posa di tubazioni per la raccolta ed il drenaggio degli stillicidi e venute d'acqua.

Per le parti ammalorate erano previsti diversi tipi di interventi atti a consolidare la roccia intorno alla galleria, in base alla caratteristica della roccia si andava da semplici tiranti metallici in calotta per passare a tiranti con rete metallica o guaina in PVC o lamiera, fino alla posa di tiranti con centine metalliche su plinti di supporto: il tutto rivestito di calcestruzzo e previa posa di tubazioni per la raccolta ed il drenaggio degli stillicidi e venute d'acqua.

Con la consegna a *Pila Spa* nel 2006 le problematiche di venute d'acqua e distacco del rivestimento in alcune parti della galleria portarono a verificare lo stato della galleria (studio CESI del 2007) con prelievi di cemento ed acque, misure ultrasoniche dei rivestimenti e prove di laboratorio.

Dei 6,72 km di galleria 270 m vennero giudicati in buono stato di conservazione, 2316 m in discreto stato, 3595 m in stato sufficiente e 620 m in insufficiente stato, quest'ultimo tra i km 4,87 e 5,40 quindi ricadente negli importanti interventi di risanamento del progetto originale.

Non era possibile un esame diretto dello stato della roccia in quanto tutta la galleria è



STUDIO DI FATTIBILITA'

rivestita, tuttavia alcune misure ultrasoniche sulle parti rivestite in pietrame indicavano un buono stato.

Si è stabilito che l'ammaloramento dei rivestimenti erano dovuti all'aggressività chimica delle acque, anche per inadeguatezza dei tubi di raccolta e drenaggio, ma anche per interventi di consolidamento di minore entità rispetto a quanto stabilito dal progetto originario: ad esempio non si sono riscontrati (almeno esteriormente) i più impegnativi interventi con centinature metalliche.

Il giudizio finale dello studio CESI era di una galleria con rivestimenti in gran parte in sufficiente stato di conservazione, i tratti critici con alterazioni patologiche andavano dai km 4,85 ai 4,95 (100 m) e dai km 5,1 ai 5,3 (200 m).

Nel successivo studio Ventosi si volevano quantificare e stabilire gli interventi, con relativi costi, per la messa in esercizio della galleria, pari a 2 mil.€. Furono così individuate 6 zone di intervento coincidenti con i tratti ammalorati, i primi 5 per complessivi 1000 m circa dai km 4,84 ai 5,81 ed il sesto per 360 m dai km 3,92 ai 4,28, tutti di nuovo ricadenti negli importanti interventi di risanamento del progetto originale.

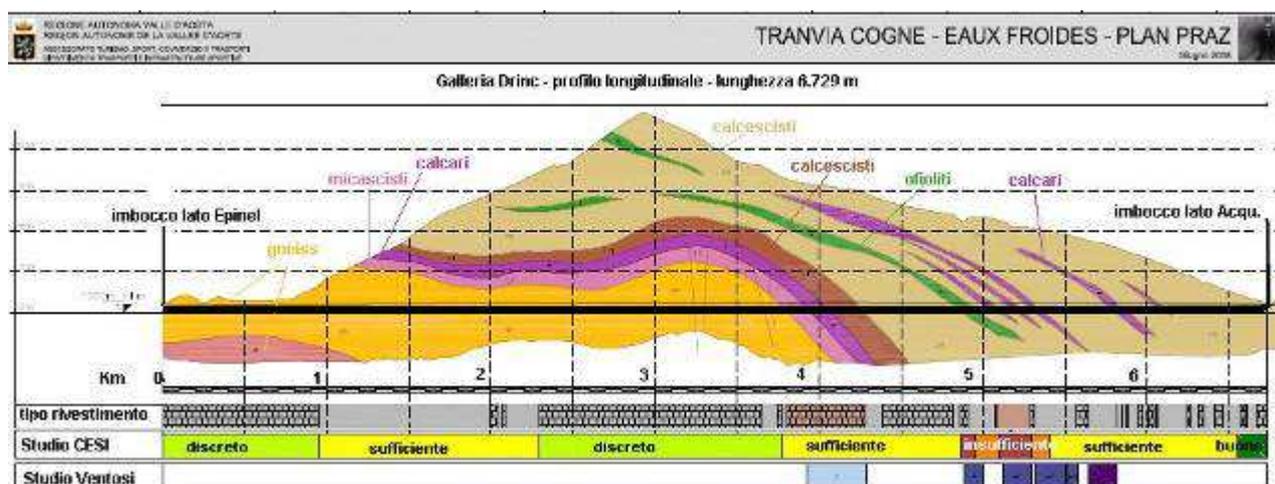
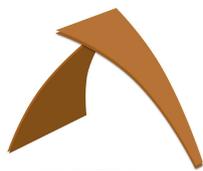


Figura 4.3-1: sezione longitudinale della galleria del Drinc con quadro sinottico di raffronto tra studio CESI e Ventosi

Lo studio Geodata indica la filosofia del progetto di risanamento, con la necessità di ridurre gli interventi di manutenzione straordinaria per non interferire con l'esercizio e fattori di sicurezza aumentati - stante la minima disponibilità di personale esperto per il monitoraggio della stato della galleria - riconoscendo la validità di gran parte degli interventi a sua volta presi durante l'esercizio minerario, da prendere a modello per il futuro.

Nel sopralluogo del 2008 ci si soffermò sui punti più ammalorati, tra i km 4 e 4,2 e tra i km 5,3 e 5,4, dove il rivestimento, staccatosi da pareti e calotta portava ad intasare i tombini e pozzetti di raccolta acque.



Lo studio *Geodata* riconosce validi solo i tratti con il rivestimento in pietrame in buono/discreto stato di conservazione.

4.3.3.2 Impianto di ventilazione.

Lo studio *Geodata* si è basato sull'osservazione del progetto originale e relativi collaudi, dei sopralluoghi e prove effettuati nel 2008.

Per ambedue le centrali di ventilazione agli imbocchi della galleria del Drinc non si sono installati gruppi elettrogeni di potenza sufficiente per l'alimentazione dei ventilatori in caso di black-out, inoltre si constatava l'impossibilità di telecomandare l'accensione dei ventilatori dal centro di controllo, l'assenza di pulsanti di accensione dei ventilatori in prossimità degli imbocchi (pulsanti presenti solo presso le centrali) e infine la mancanza di un progetto esecutivo per quanto riguarda tutto l'aspetto della sicurezza in galleria, compresa la prevenzione antincendio.

La realizzazione dell'impianto è stata impegnativa, stante la mancanza di camini e di una galleria di lunghezza notevole e sezione ridotta si è scelto di costruire 2 centrali di ventilazione agli imbocchi della galleria, ciascuna dotata di 2 ventilatori reversibili azionati da motori elettrici a velocità variabile da ben 260 kW ciascuno, con una potenzialità di 270.000 mc/h.

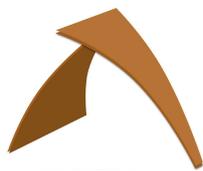
In caso di incendio in galleria, in base alla posizione del convoglio si sarebbe potuto creare un flusso d'aria nella direzione voluta e con velocità variabili: una centrale avrebbe immesso aria e l'altra l'avrebbe estratto.

In caso di abbandono del convoglio in galleria con le segnalazioni di esodo ai passeggeri si sarebbero spinti i fumi in direzione opposta al percorso di fuga.

Altra carenza fondamentale era l'insufficienza dei gruppi elettrogeni, di soli 100 kVA per ogni centrale e destinati all'alimentazione in caso di black-out per l'illuminazione della galleria e dei servizi della centrale.

Nel corso dei sopralluoghi del 2008 si è provato ad accendere un ventilatore in modo da immettere aria in galleria e si è notato che una parte considerevole della stessa usciva dall'imbocco, pur con il cunicolo dalla centrale sagomato in maniera di direzionare l'aria verso l'interno della galleria: l'altra centrale di ventilazione era spenta.

La spiegazione di tale fenomeno è che la massa d'aria all'interno della galleria, lunga e di sezione ridotta, opponga una certa resistenza e quindi faccia un pò da tappo: l'aria immessa esce così dall'imbocco (fenomeno definito come "by-pass passivo dell'aria").



4.3.3.3 Sede ferroviaria e binario.

Lo studio *Inten* si basa sul rilievo del tracciato, effettuato da AR.T.TE. per conto di *Pila spa* nel 2007 e dal rilievo di una decina di punti singolari durante i sopralluoghi del 2008, oltre alle documentazioni del progetto originale.

Risulta evidente nel rilievo del tracciato e dei punti singolari esaminati come la posa del binario sia stata male eseguita, con numerose irregolarità ed ondulazioni, specie nelle curve, e molti tratti di ridotto spessore della massicciata di pietrisco sotto il binario: in alcuni punti il ballast era inesistente con le traverse in legno appoggiate direttamente al terreno.

Nei tratti di galleria ammalorati la caduta dei rivestimenti ed il mancato corretto drenaggio delle acque ha allagato e riempito di detriti la massicciata compromettendone l'elasticità.

Risulta anche che il binario non è stato sopraelevato in curva in tutto il tratto tra Cogne ed Acque Fredde, armato nel 1990, come invece previsto da capitolato.

Nei rilievi del 2007 si sono evidenziate ben 7 curve di raggio inferiore rispetto alle previsioni di progetto, difetto esteso ad altre 7 curve con i rilievi puntuali del 2008, tutte comunque con evidenti difetti di posa e disallineamento.

Molti scambi presentano difetti di posa, variazioni di scartamento e raggi di curva non conformi, lo scambio in uscita dalla stazione di Acque Fredde lato Cogne presenta un raggio di curva di soli 19 m, come pure uno nella stazione di Cogne.

Il valore di raggio minimo di 80 m è quello richiesto dai capitolati e per la corretta circolazione dei mezzi, con un minimo di 40 m sui tratti deviati degli scambi nelle stazioni.

I valori inferiori rilevati nelle curve sono dovuti al mancato funzionamento dei giunti di dilatazione termica: complice la notevole escursione termica tra estate ed inverno le spinte dei tratti di binario rettilinei adiacenti alle curve hanno deformato le stesse a valori di raggio ben minore di quanto richiesto.

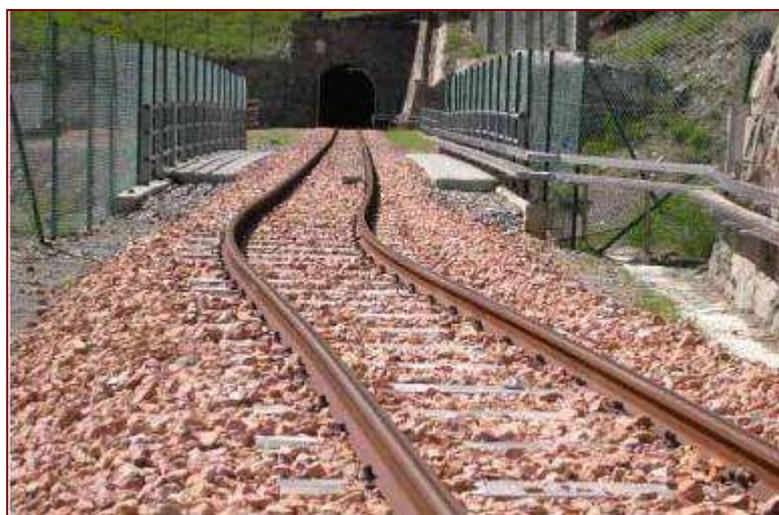
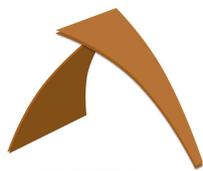


Foto 4.3-1: binario deformato all'imbocco della galleria del Drinc a Epinel



4.3.3.4 Locomotori

Lo studio *Inten* sui locomotori mette bene in evidenza la problematica scelta di adottare la sola alimentazione a batteria.

Ai locomotori è stata contestata un'autonomia insufficiente, con dubbi sulla possibilità di poter garantire un servizio per tutta la giornata nelle peggiori condizioni.

Il notevole peso dei locomotori di 38t. con 2 soli assi motori, dal passo di 3,1m, comporta un elevato peso per asse di 18t., più simile a quello di un rotabile a scartamento ordinario.

Altri rilievi sono dovuti al passo lungo dei locomotori che può comportare problemi di inscrizione in curva, aggravati dal notevole peso assiale, giudicando più adatti locomotori con carrelli, come quelli della vecchia ferrovia mineraria.

La regolazione di velocità reostatica è stata considerata poco efficiente, particolare importante per economizzare l'energia contenuta nelle batterie, infine alcuni componenti avrebbero potuto essere danneggiati dal calore prodotto dal reostato.

Nello studio si è effettuato un calcolo teorico particolareggiato sull'autonomia del convoglio, sulla base dell'attuale tracciato pieno di difetti, rilevando che si riuscirebbe appena ad effettuare il servizio giornaliero, con uno sfruttamento intensivo delle batterie ed escludendo l'uso del riscaldamento elettrico delle carrozze.

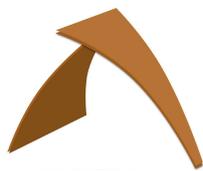
Teoricamente vi sono tre punti (curve deformate di raggio nn 15 - 18 e 45) in cui non si riuscirebbe ad avviare il convoglio con un locomotore in avaria.

Per prolungare la vita delle batterie si ipotizza una ricarica parziale intermedia intorno a metà giornata, che comporta un'ulteriore riduzione delle corse giornaliere a sole 8 corse A/R.

La prova pratica si è rivelata un vero disastro per via dello stato pessimo del binario, con sforzi aggiuntivi per superare le curve troppo strette: vi è da rimarcare che i locomotori hanno avuto problemi a telecomandi e servizi ausiliari, addirittura si è rotto un albero di trasmissione di un locomotore e quindi un asse veniva trascinato.

Il problema più grave che si è evidenziato è stata la scarsa autonomia, si sono potuti percorrere solo 40 km sui circa 300 previsti a causa del fenomeno della solfatazione per carenza di manutenzione.

Si è lamentata una notevole rumorosità, specie in galleria e tempi di percorrenza lunghi con conseguente scarsa capacità di trasporto.



4.3.4 Conclusioni

La lunga vicenda del trenino minerario conosce negli ultimi anni altri sviluppi.

Nel marzo del 2010 il direttore dei lavori viene sollevato dall'incarico e chiamato in giudizio davanti alla Corte dei Conti di Aosta da parte dell'Amministrazione regionale per gravi negligenze. Un anno dopo la Commissione Consigliare di Valutazione, sulla base dello studio *Geodata/Inten*, rilascia una relazione conclusiva nell'aprile del 2011 invitando il Consiglio Regionale a sospendere le attività e dismettere impianti e materiali.

Con la risoluzione del 13/07/2011 il Consiglio Regionale accoglie le indicazioni della commissione di inchiesta.

Sembra essere questo l'atto finale con il definitivo abbandono dell'opera, ma il procedimento alla Corte dei Conti contro il progettista e direttore dei lavori, produce, oltre alla condanna ad un risarcimento a favore della Regione di 13 milioni di euro, una nuova perizia, redatta dal CTU del Tribunale Stefano Ricci, Professore Associato di Tecnica ed Economia dei Trasporti, di Trasporti Ferroviari e di Trasporti Marittimi presso l'Università La Sapienza di Roma. Nella sentenza della Corte dei Conti sono riportati gli specifici quesiti posti al Prof. Ricci e le conseguenti risposte del CTU, che si riportano di seguito in sintesi:

- 1) *“se l'opera è radicalmente inutilizzabile ovvero quali interventi si rendano necessari per renderla utilizzabile, effettuando una stima di massima dei relativi costi”.*

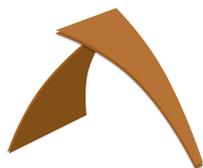
L'opera non è radicalmente inutilizzabile, ma si rendono necessari rilevanti interventi per garantirne l'eventuale futura utilizzabilità. L'entità di tali interventi è valutabile nelle seguenti misure:

- per le opere civili: fra 1,4 e 2,1 milioni di euro (in dipendenza dalle scelte di fondo);
- per l'armamento: fra 0,9 e 1,2 milioni di euro;
- per gli impianti: 0,1 milioni di euro;
- per il materiale rotabile: fra 2,8 e 3,5 milioni di euro.

- 2) *“quali siano le cause della eventuale inutilizzabilità, anche con riguardo alle opere civili e impiantistiche”.*

Si è rilevato che fino al 1993 non vi era un progetto complessivo e unitario, che sarebbe stato opportuno e necessario per ottenere la migliore funzionalità integrata delle varie componenti. Si è tardivamente provveduto con il progetto generale del 1993, comunque caratterizzato da un livello di dettaglio non omogeneo nelle sue parti, e dalla suddivisione in dieci lotti singolarmente progettati e realizzati, che non ha consentito di ottenere un'integrata ed efficiente funzionalità.

Per quanto riguarda le opere civili, la criticità è relativa all'interno della galleria del Drinc: gli interventi effettuati non hanno risolto completamente le problematiche preesistenti.



STUDIO DI FATTIBILITA'

Per l'armamento, la situazione è molto compromessa (tortuosità maggiore di quanto previsto dal progetto, posa poco accurata con presenza di angolosità, livellamento sistematico da effettuarsi dopo almeno tre mesi dall'apertura dell'esercizio e mai realizzato, peso assiale dei locomotori molto elevato in relazione alle caratteristiche strutturali dell'armamento).

Per gli impianti, hanno rilevanza quelli di ventilazione della galleria del Drinc, che non rispettano appieno quanto previsto nel progetto.

Per il materiale rotabile, emerge la non utilizzabilità dei locomotori V38, "che hanno palesato una evidente inidoneità ad espletare la funzione per svolgere la quale erano stati selezionati", in particolare perché "veicoli precedentemente utilizzati in un contesto operativo molto differente e pertanto caratterizzati da peculiarità poco confacenti all'impiego qui previsto" e "sistema di alimentazione basato su batterie di accumulatori da ricaricarsi esclusivamente durante prolungate soste in stazione e quindi fortemente penalizzante rispetto all'esigenza di espletare con continuità il servizio previsto".

3) ..omissis..

4) *"quale sia l'attuale stato dell'armamento stesso, evidenziando eventuali ammaloramenti e relative cause".*

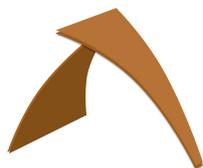
Lo stato di usura dell'armamento appare ovviamente molto limitato, ma si confermano i difetti indicati nei precedenti punti, dovuti, più che a successivi ammaloramenti, alle carenze di progettazione ed esecuzione già descritte.

5) *"se sussista l'astratta idoneità dei locomotori V38 ad operare sulla linea in questione".*

Ritiene il consulente che sussista in astratto "la capacità di operare con il locomotore V38 un servizio di trasporto tenendo conto dei vincoli imposti dalle caratteristiche infrastrutturali e tecnologiche della linea... ma senza introdurre ulteriori vincoli inerenti la tipologia di servizio da svolgere (velocità, frequenze, dimensioni delle flotta di veicoli, ecc.)".

Sussistono però le criticità relative a "peso complessivo e assiale molto rilevante in relazione alle prestazioni di trazione richieste ed alle caratteristiche infrastrutturali dell'armamento" e a "limitata autonomia del sistema di alimentazione basato su batterie di accumulatori".

La perizia del Prof. Ricci smentisce in buona parte le conclusioni dello studio *Geodata/Inten*, sia sull'entità degli interventi, sia sull'ammontare dei costi necessari a rimettere in funzione la tranvia, rilanciando concretamente il possibile recupero dell'opera .



4.4 GLI IMPIANTI DI MOLINE: LAVERIA E CARREGGIO

Nella zona Boutillieres di Moline il minerale arrivava in testa all'impianto di trattamento, direttamente nelle tramogge di alimentazione dei frantoi grazie alla teleferica, di cui sopravvivono, in uno stato relativamente buono, tutte le infrastrutture sia a monte, compreso il suggestivo ponte di lancio, sia a valle con la stazione di scarico, costruita in acciaio e rivestita in legname.

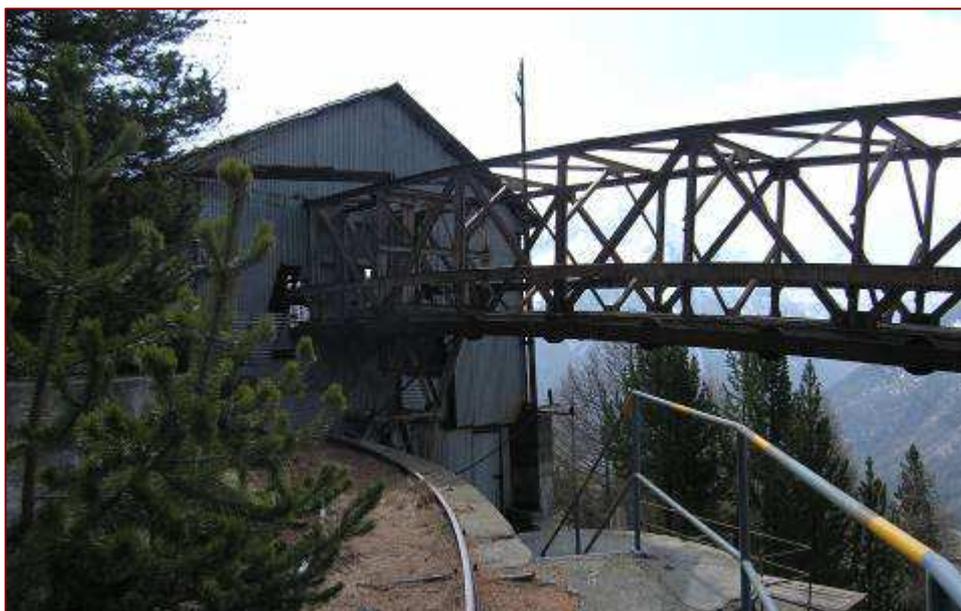


Foto 4.4-2: ponte di lancio della teleferica a Costa del Pino



Foto 4.4-2: Stazione di arrivo della teleferica presso il villaggio Anselmetti

All'interno della struttura, molto suggestivo e ben conservato vi è il “carosello” metallico sospeso, per lo sgancio ed il riaggancio dei carrelli. Tale struttura richiede un attento intervento di restauro e conservazione.

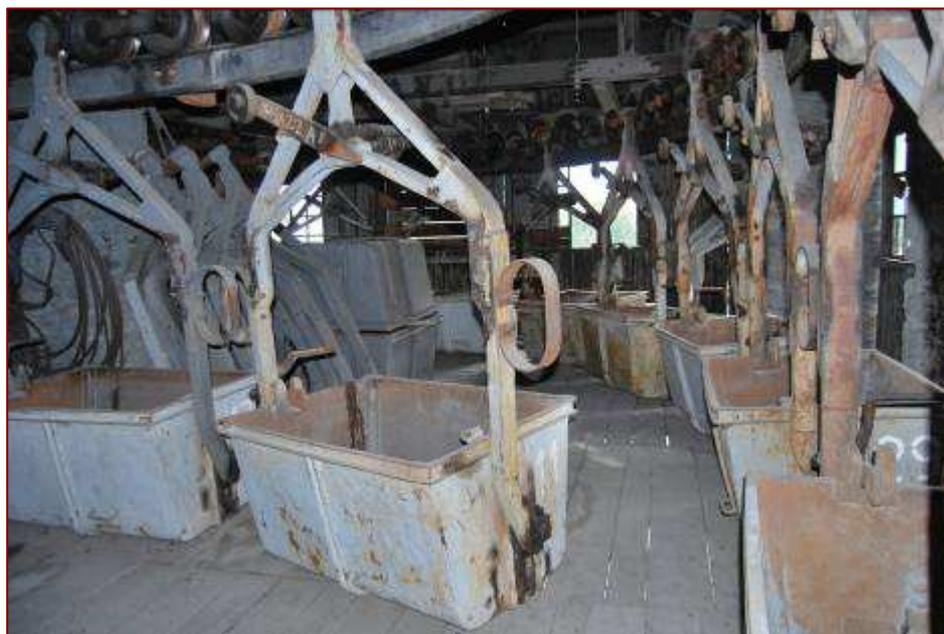
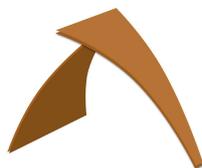
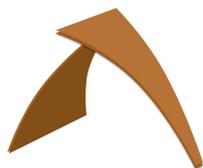


Foto 4.4-3, 4: girello di scarico delle benne

Oltre alla stazione citata, la zona comprende l'officina di manutenzione elettrica, la falegnameria, la forgia, l'officina meccanica, la sala compressori e locali magazzini.

Dalle tramogge della teleferica parte la “laveria”, ossia l’impianto di “arricchimento” minerallurgico, per il trattamento della magnetite estratta.

Il complesso di edifici, in calcestruzzo armato, è disposto secondo la classica configurazione in “cascata”, secondo la topografia del sito, per sfruttare l’azione della gravità per il trasporto del flusso di minerale lungo l'intero processo.



STUDIO DI FATTIBILITA'

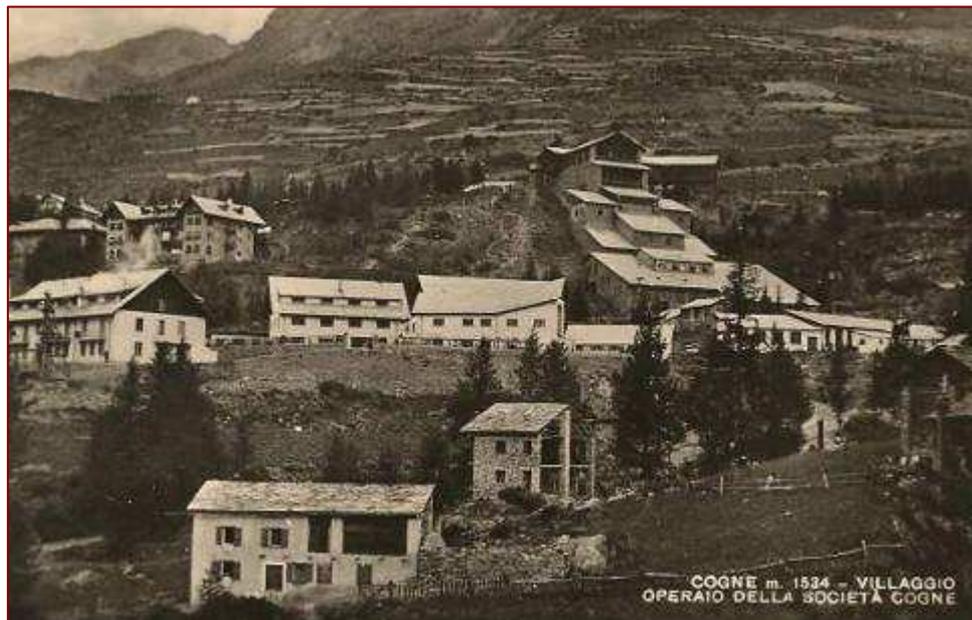


Foto 4.4-5: panoramica del villaggio minatori negli anni '20 con a destra gli impianti di arricchimento.

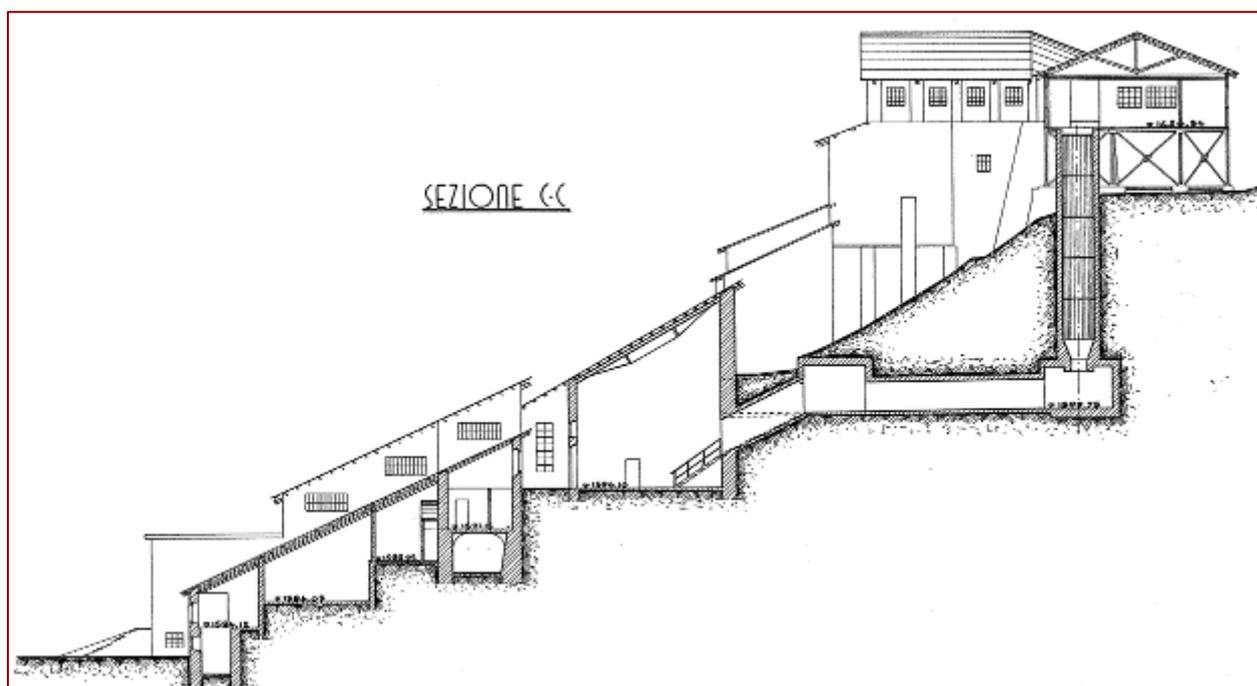
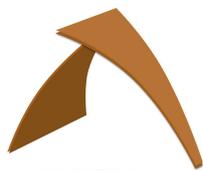


Figura 4.4-1: sezione longitudinale dell'impianto di arricchimento

L'impianto, con macchine di cominuzione e vagliatura, comprendeva anche una sezione di separazione magnetica – di notevole importanza tecnologica a quel tempo – e dava tre prodotti: ad alto tenore di magnetite, a basso tenore e lo sterile.

Tali tipologie di prodotto venivano mandate ai silos che alimentavano le rispettive tramogge di carico, nella galleria di carreggio ferroviaria per Acque Fredde o per la discarica di Cretaz, ubicata all'altezza del capoluogo.



Dalle tramogge nelle quali le benne scaricavano il minerale si scende a seguire la frantumazione e l'arricchimento. Mediante un apparecchio alimentatore ed una griglia mobile il minerale veniva prima frantumato con un frantoio conico "Simon" e successivamente con un frantoio a mascelle; il successivo passaggio su griglie separava il materiale in base alla pezzatura.

Una prima separazione magnetica allontanava una parte dello sterile dal minerale, che veniva diviso in minerale ricco (circa 55% in ferro) e povero (circa 35% in ferro) mediante ulteriori separatori magnetici. Alla base dell'impianto le tramogge portavano il materiale dei due distinti tenori in due silos separati da 600 tonnellate ciascuno. Da questi il materiale veniva infine caricato sui vagoni del treno elettrico per Acque Fredde.

La visita può agevolmente seguire il flusso del materiale nell'impianto di trattamento, di cui è stata recentemente ristrutturata la copertura. Sarà possibile rimettere in funzione alcune macchine ausiliarie all'impianto, tra questi un frantumatore a mascelle per campionamenti.

4.5 IL VILLAGGIO ANSELMETTI

Il villaggio Anselmetti, acquisito a suo tempo dalla regione Valle d'Aosta, è stato oggetto di un intervento di ristrutturazione che ha portato alla realizzazione di una serie di strutture, in parte concepite per integrarsi nel più ampio progetto del Parco Minerario Regionale, che prevedeva anche il recupero in tempi differiti di tutto il bacino minerario di Cogne.

Le strutture realizzate sono le seguenti:

1. Centro visitatori del Parco Nazionale del Gran Paradiso con annesso spazio espositivo permanente TutelAttiva e sede della Fondation Grand Paradis.
2. Sede del Museo Siderurgico Regionale
3. Centro espositivo ALPINART
4. Centro di educazione ambientale e annesso ostello da 50 posti letto.
5. Caffetteria

Di queste strutture alcune sono completate e funzionanti (Centro Visitatori del PNGP, sede di Fondation Grand Paradis e Centro espositivo ALPINART), altre sono completate ma non ancora attivate (Caffetteria), altre ancora sono completate, ma sospese nella fase di allestimento definitivo o di arredo (Sede museale, Centro di educazione ambientale e ostello).



STUDIO DI FATTIBILITA'

Una serie di strutture ancora facenti parte delle pertinenze minerarie sono mantenute nello stato originale (Officine di manutenzione, stazioni di valle della funivia e della teleferica).

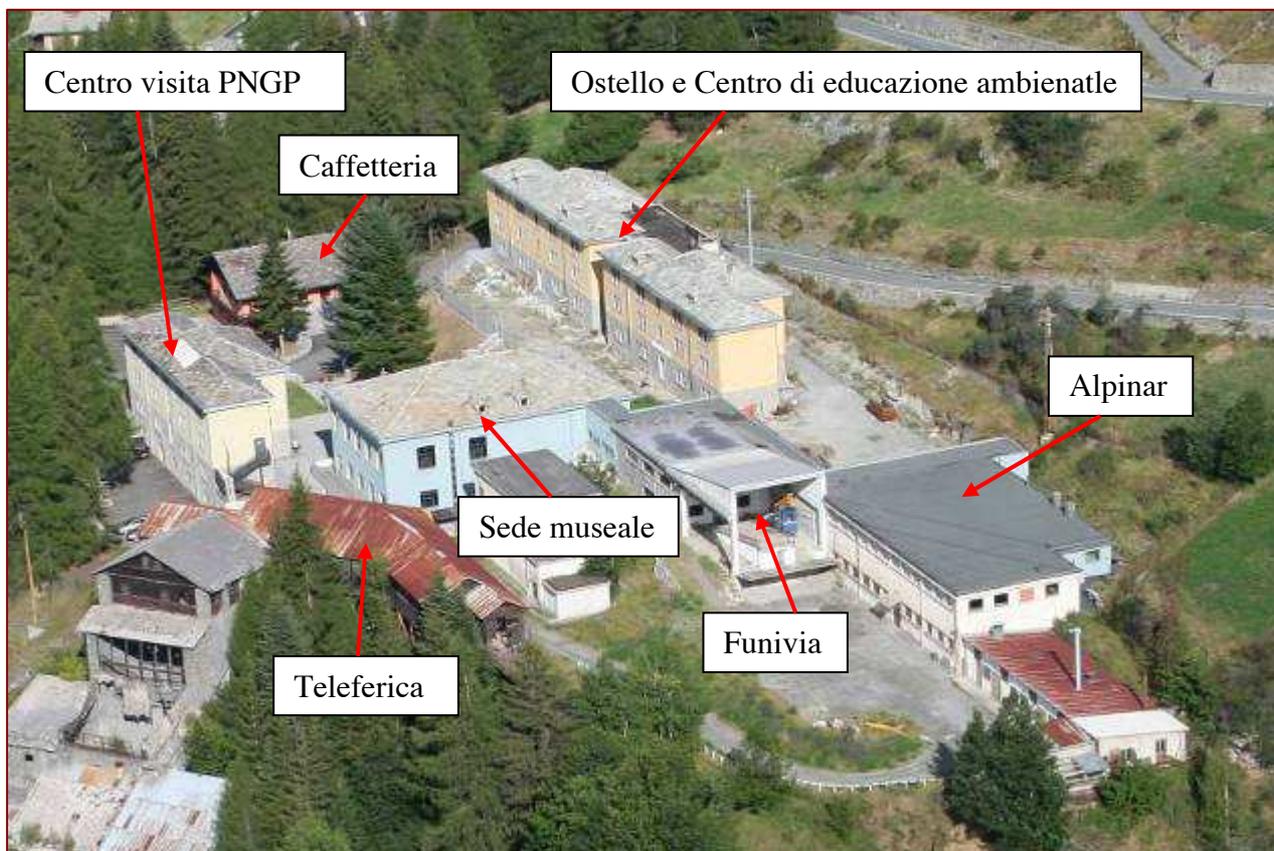


Foto 4.5-1: il villaggio Anselmetti



4.6 IMPIANTI PRINCIPALI DELLA MINIERA

Una prima teleferica, inaugurata nel 1913, collegava la miniera di Liconi, poi di Colonna, agli impianti di prima separazione magnetica di Moline. Da qui la ferrovia del Drinc, inaugurata nel 1922, lunga 12 km di cui 7 in galleria, trasportava il minerale fino ad Acque Freddo, sul versante sopra Aosta. Qui una seconda teleferica di ca. 1000 m di dislivello raggiungeva gli stabilimenti di Aosta.

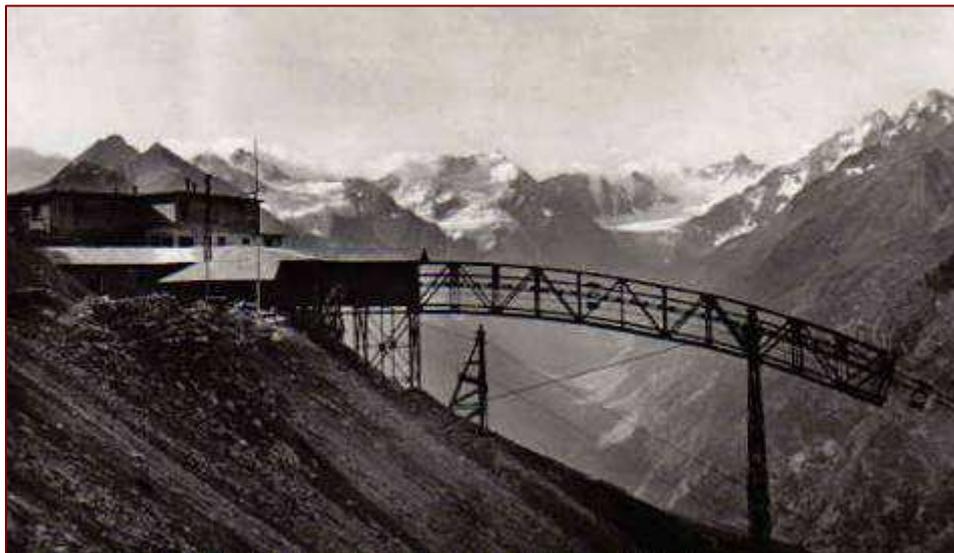


Foto 4.6-1: ponte di lancio della teleferica a Colonna

Nel 1928 fu impostato il sistema di coltivazione "industriale" della miniera, adottando contemporaneamente il sistema "a magazzino" e "per sottolivelli". Con questo sistema venivano raggiunti rendimenti notevoli di abbattimento e limitati consumi di esplosivo e materiali.

Parallelamente allo sfruttamento, a partire dal 1930, furono eseguiti numerosi sondaggi fino alla quota 2150, con delimitazione del giacimento e stima della cubatura complessiva in 18 milioni di tonnellate, di cui circa un terzo estratte tra il livello 2242 e gli affioramenti esterni di Liconi.

Per l'estrazione di 10 milioni di tonnellate sotto il livello di Colonna (2414), parallelamente al progressivo esaurimento del giacimento al di sopra di tale livello, è stata realizzata nel 1957 una discenderia con un impianto skip lunga ca. 700 m, sviluppata a letto del giacimento, inclinata 34°, collegata con le gallerie di coltivazione mediante fornelli verticali di gettito, staccati ogni circa 50 m di dislivello.

L'estrazione avveniva in discesa ed il materiale scaricato a quota 2080 in un pozzo verticale che aveva inoltre la funzione di silos.

Al di sotto di questo pozzo avveniva la frantumazione dello sterile e del minerale, con i relativi silos di carico.

Il trasporto del minerale lungo la discenderia era effettuato mediante skip della portata utile di 10 tonnellate, ad una velocità media di 5m/sec.. Il caricamento alle poste di carico avveniva con



STUDIO DI FATTIBILITA'

tramogge dosatrici alimentate da trasportatori a bande d'acciaio al manganese.

Lo skip è contrappeso da un carrello che percorre una via parallela a quella principale di estrazione. Lo scarico nel silos alla base della discenderia avveniva con l'apertura automatica del fondo. La potenzialità di trasporto era di 1200 tonnellate di tout-venant in 8 ore.



La sala comando dello skip ("sala argano") è situata al livello 2363.

Foto 4.6-2, 3: immagini relative allo Skip

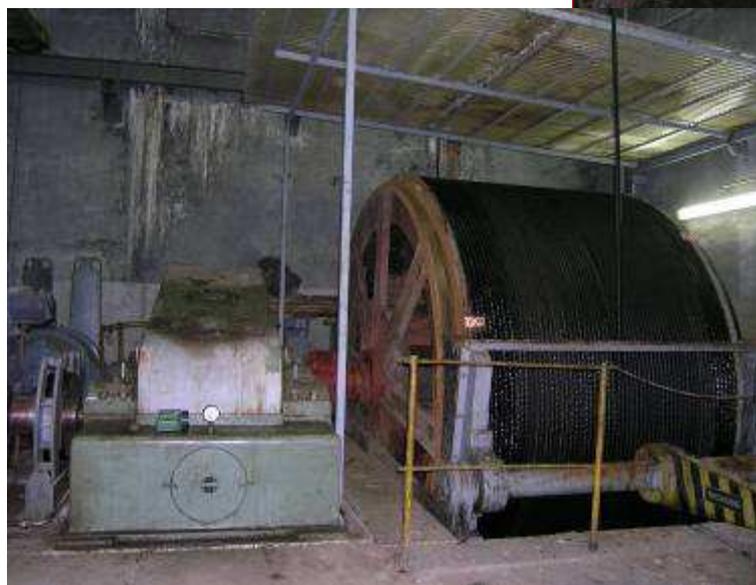
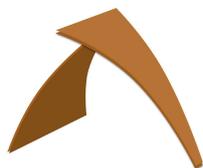
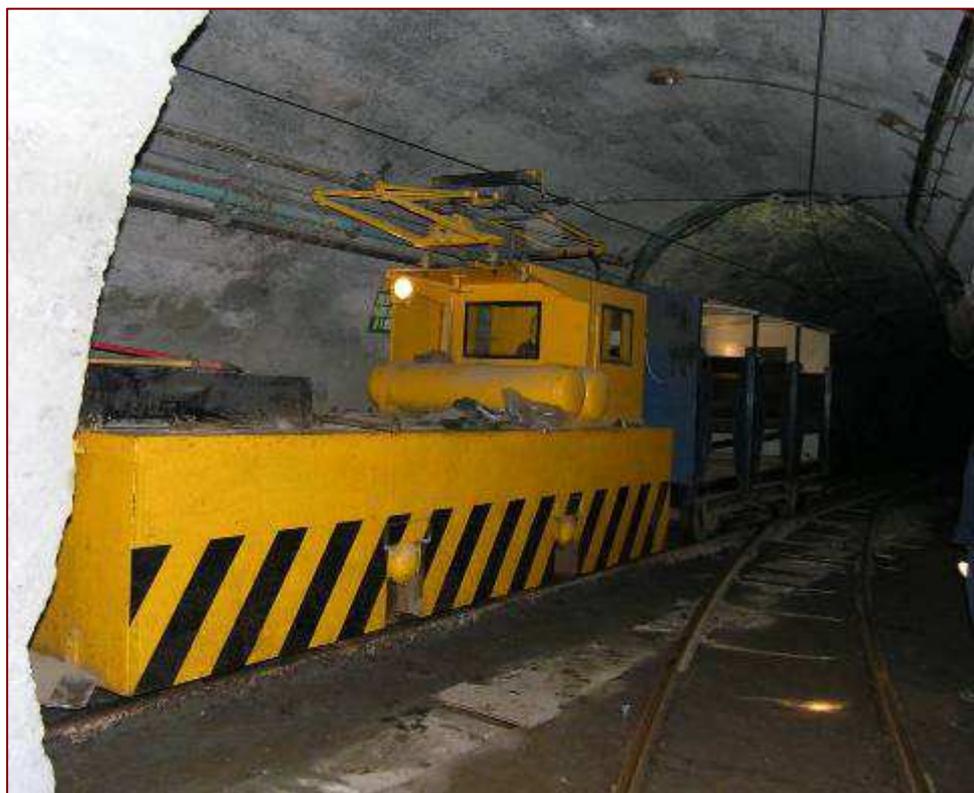


Foto 4.6-4: sala argano



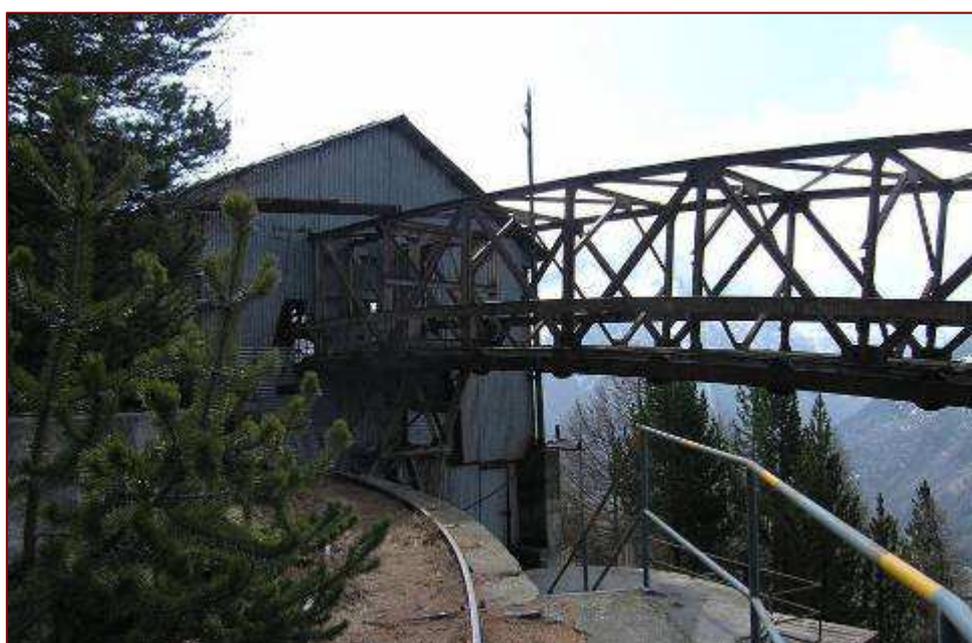
STUDIO DI FATTIBILITA'

Il minerale frantumato veniva quindi trasportato all'esterno alla stazione di Costa del Pino lungo la galleria a livello a quota 2027, lunga 1,5 km ed equipaggiata con ferrovia.

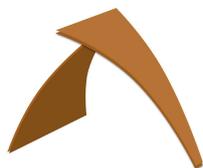


*Foto 4.6-5: ferrovia
livello 2027*

Alla stazione terminale verso l'esterno i vagoni scaricavano in un silos e da qui il minerale frantumato veniva trasportato con un nastro alle tramogge di carico di una nuova teleferica, realizzata a partire da Costa del Pino.



*Foto 4.6-6: ponte di carico
della teleferica di Costa
del Pino*



Una seconda linea funiviaria tra Costa del Pino e il Villaggio Anselmetti garantisce il trasporto di materiale e persone fino all'imbocco principale della miniera a quota 2027.



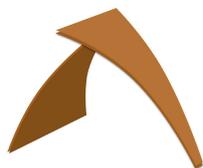
Foto 4.6-7: scorcio della funivia Costa del Pino villaggio Anselmetti

Con l'apertura della nuova galleria di carreggio a quota 2027 si è formato un circuito per la ventilazione naturale dei cantieri al di sotto della quota 2414, ed una via per l'eduzione delle acque.

Alla cessazione dell'attività di coltivazione i livelli principali fino al livello 2414 di Colonna compreso, sono 11, distanziati da 35 a 65 m uno dall'altro, con relativi sottolivelli distanziati mediamente 6 m uno dall'altro.



Foto 4.6-8: fronte di coltivazione al livello 2227



STUDIO DI FATTIBILITA'

La coltivazione è interrotta brutalmente, con ancora il minerale da caricare, in corrispondenza del livello principale 2214, ai sottolivelli 2221 e 2227.



Foto 2.2-12: minerale abbattuto al livello 2227

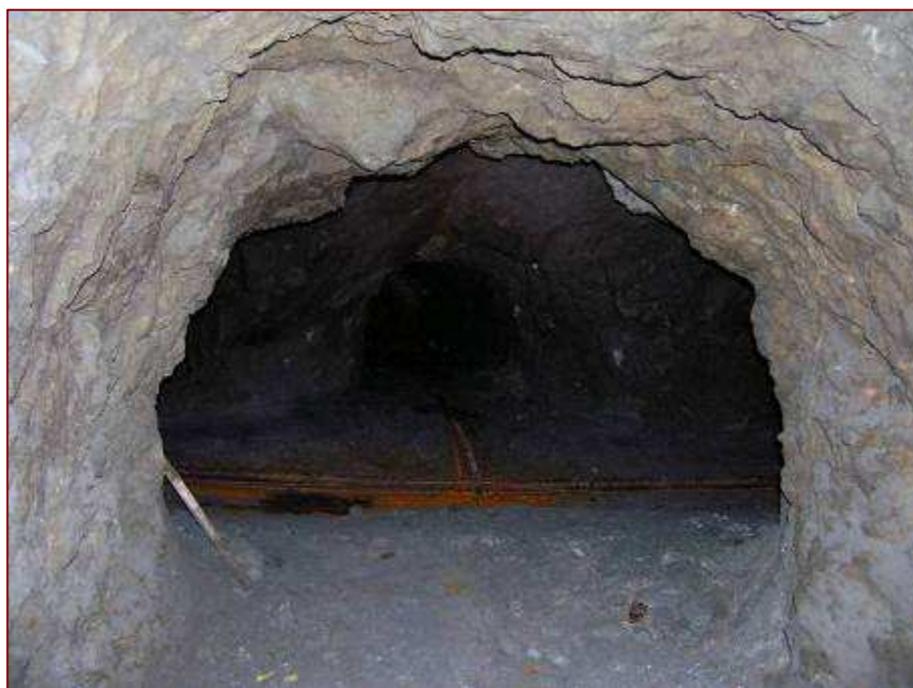
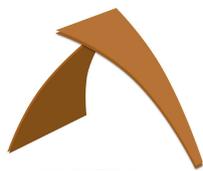


Foto 2.2-13: il reticolo delle gallerie di coltivazione al sottolivello 2227

Le gallerie sono in buone condizioni statiche, con solo eventuali punti da disgiungere, e gli impianti principali (treno di Costa del Pino e Skip) sono funzionanti, oggetto di costante manutenzione fino ad oggi.



4.7 IL COMPLESSO DI COLONNA

Lo stabilimento di Colonna, edificato nel corso di 5 anni dal 1916 al 1921, si presenta abbarbicato sulla scarpata ripida del Monte Creya, come un monastero Tibetano.



Foto 4.7-1: panoramica da Sud dello stabilimento di Colonna

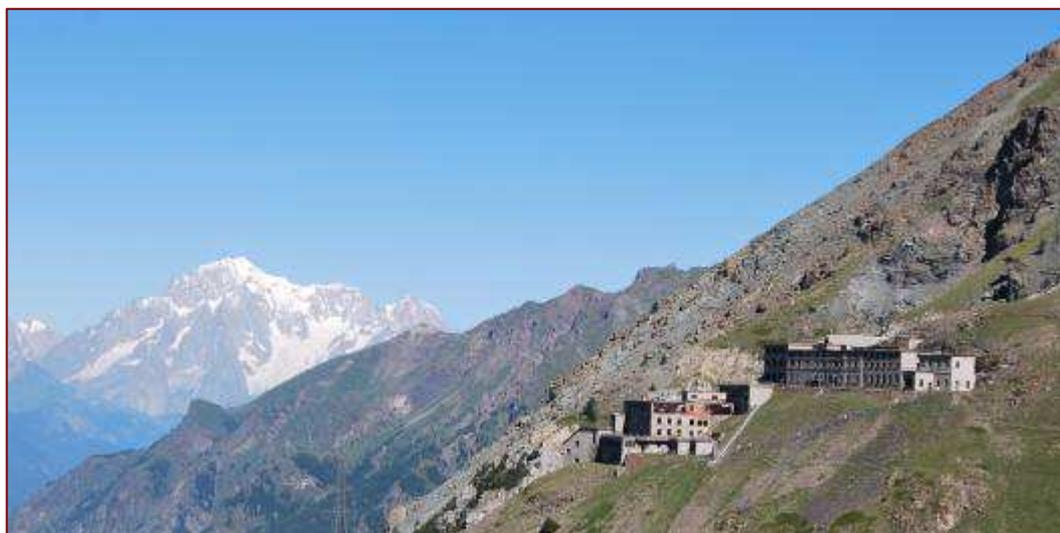


Foto 4.7-1: panoramica da Est dello stabilimento di Colonna; sullo sfondo il Monte Bianco

E' formato da due corpi principali, costruiti uno sull'altro, a scala, con un ampio terrazzamento che li divide e si affaccia su un panorama eccezionale, che abbraccia tutto l'arco alpino circostante comprendente La Punta Sengia, il gruppo del Gran Paradiso, la Grivola e il Monte Bianco, su cui tramonta il sole.

Posta a picco sullo sbocco della valle glaciale della Valeille, domina la valle di Cogne, con l'immensa prateria di St.Orso, ed era un tempo raggiungibile in 15 minuti di teleferica, di cui restano a testimonianza, ancora intatti, due piloni in legno. Vi sono inoltre quattro accessi



STUDIO DI FATTIBILITA'

pedonali, tra mulattiere e sentieri e uno in galleria, tramite uno skip su piano inclinato al servizio del tratto tra Colonna e Costa del Pino.

Del Monastero, Colonna ha avuto anche le caratteristiche del vivere quotidiano, per i quattrocento dipendenti che la abitavano e ci lavoravano per settimane intere senza scendere e spesso, in inverno, senza uscire!

Gli edifici ospitavano, oltre alla mensa e ai dormitori per gli operai, distribuiti su tre turni di lavoro, le officine, la laveria, le cucine, le docce con acqua calda, l'infermeria, un calzolaio, il barbiere e perfino una sala cinematografica con platea e galleria! All'esterno una chiesa neobizantina, affrescata con scene sulla vita di Gesù e contenente una statua di Santa Barbara, protettrice dei minatori, fu eretta nel 1938.



Foto 4.7-3. 4, 5, 6: la mensa, il cinema e la chiesa, in foto d'epoca e di oggi.



STUDIO DI FATTIBILITA'

Sulla terrazza panoramica, la bocciofila più alta del mondo per lo svago domenicale dei minatori.

A testimonianza della vita e del lavoro dei minatori di Colonna, esiste un esauriente e suggestivo documentario del 1938, che viene proiettato in loop nella sede di Alpinart, presso il Villaggio Anselmetti.

Dopo la guerra, con la costruzione della funivia Moline – Costa del Pino, Colonna viene abbandonata e sostituita con un villaggio minerario attrezzato e moderno, il villaggio Anselmetti, atto ad ospitare più di 400 persone, tra minatori, tecnici ed impiegati, in località Buttilieres.

Colonna è il villaggio minerario più alto d'Europa e l'estensione delle coltivazioni fino ai 2500 metri di Liconi rappresentano anch'esse un primato eguagliato solo dalle miniere della Val Ridanna.

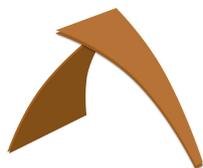
Ad oggi i fabbricati di Colonna si presentano in condizioni di conservazione abbastanza variegata, tutti però accumulati da una diffusa devastazione degli interni, causata sia dall'attività di recupero di tutto il materiale riciclabile e di pregio messa in atto poco tempo dopo la chiusura degli impianti, sia dallo stato di abbandono in cui sono stati lasciati negli ultimi 35 anni.



Foto 4.7-7, 8: scorci interni del piano terra del corpo principale

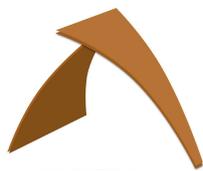
Dal punto di vista strutturale, l'edificio principale, posizionato alla quota più elevata, risulta abbastanza ben conservato, con gli elementi portanti dei muri e dei solai ancora pienamente funzionali, mentre risultano precari gran parte dei tamponamenti. Anche la chiesa è ancora ben conservata, anche se sono stati asportati tutti gli arredi, compreso il pavimento in legno.

Diverso il discorso degli altri edifici, dove il cedimento di parti delle coperture ha accelerato



l'azione di demolizione da parte degli agenti atmosferici, rendendo di fatto pericolanti i fabbricati.

Ad oggi, a seguito della richiesta di cessazione della concessione mineraria, sono stati eseguiti alcuni interventi di messa in sicurezza con la posa di una recinzione che impedisce l'accesso al complesso e il rifacimento della copertura del tetto della chiesa.



5 INTERVENTI PREVISTI

Nei seguenti paragrafi vengono descritti tutti gli interventi previsti per l'attivazione del percorso turistico-museale descritto nel capitolo 3, dividendolo per ogni singola tappa di percorso e quantificandone i costi.

La fase attuale di studio di fattibilità permette solo una quantificazione parametrica dei costi di realizzazione, di cui è stato tenuto conto inserendo per ogni centro di costo una percentuale del 10% sul costo degli interventi, riferibile ad imprevisti e opere di non esatta valutazione.

5.1 ARCO MODULARE - MODARC

5.1.1 Descrizione degli interventi

Una serie di strutture modulari collocate in punti visibili delle varie tappe in cui si sviluppa il percorso di visita, avranno il compito di guidare il visitatore diventando riferimento e logotipo dell'intervento. E' costruito in acciaio Corten, un materiale che sembra ferro arrugginito e pertanto si accompagna bene ai colori del mondo minerario.

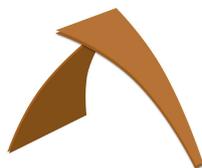


Foto 5.1-1: esempio di struttura in acciaio Corten

La struttura ha anche una funzione pratica di sostegno, essendo dotato di fratture e fessure a cui è possibile fissare oggetti di ogni tipo, assolvendo così anche la funzione di punto informativo e di accoglienza

Può essere assemblato in multipli di se stesso o essere posato singolarmente.

L'idea del Modarc, quale unico elemento aggiuntivo e trade-union del complesso recuperato, sta anche a sottolineare la scelta precisa di evitare l'alterazione dell'assetto strutturale

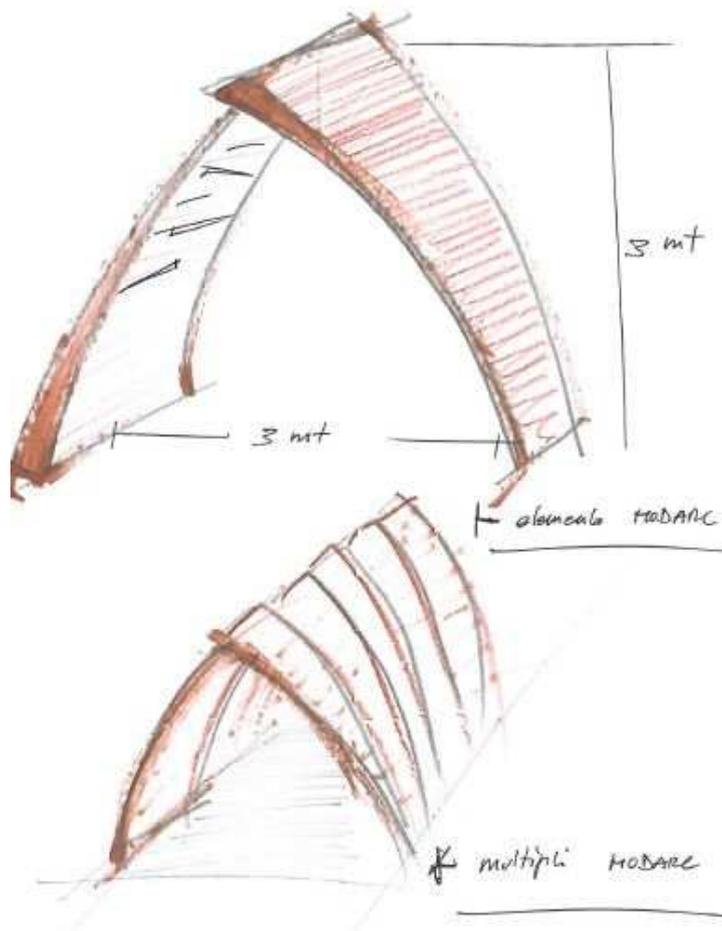


STUDIO DI FATTIBILITA'

esistente, con l'inserimento di infrastrutture costose e superflue, oltre il minimo necessario.



Il logo dell'arco diventa anche logo di questo progetto e può essere riprodotto graficamente e strutturalmente infinite volte e distribuito su tutto il territorio valdostano, per indicare una pertinenza mineraria, nella cartellonistica, sul materiale informativo come, fisicamente, in loco.

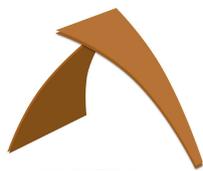


5.1.2 Costi

Considerato lo sviluppo dell'itinerario con 8 punti tappa e l'ipotesi di posizionare alcuni MODARC multipli con funzione di servizio (biglietteria, punto Info, distribuzione attrezzature visita), si prevede di realizzare e installare circa 30 moduli singoli.

Il costo di ogni singolo modulo comprende fornitura, trasporto e posa.

ARCO MODULARE - MODARC					
A	Descrizione	UM	Quantità	PU	Costo previsto
1	Realizzazione ed installazione struttura in CORTEN	cad	30	€ 8.000,00	€ 240.000,00
TOTALE					€ 240.000,00

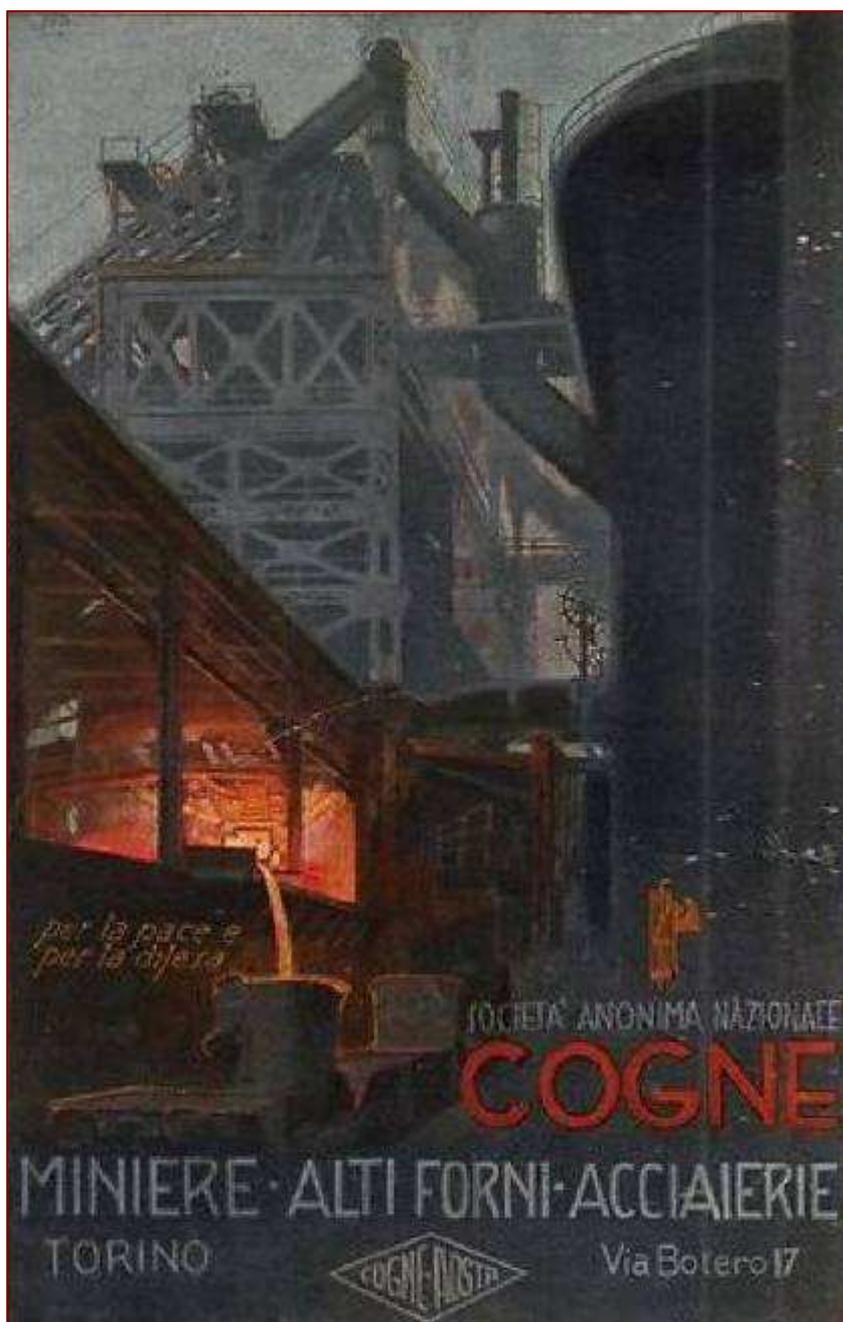


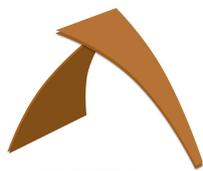
5.2 ACCIAIERIE DI AOSTA

La possibilità di accedere e visitare le acciaierie di Aosta, sia per quanto riguarda le aree dismesse, eventualmente convertibili in spazi museali, sia per la parte ancora produttiva, altiforni e laminatoi, non è stata contemplata nel presente studio di fattibilità.

Esistono alcuni progetti della Regione Valle d'Aosta che prevedevano un recupero museale ed è in atto il riordino dell'archivio della Cogne con la finalità di renderlo fruibile e visitabile. Queste iniziative e potenzialità andranno valutate nel quadro di ulteriori interventi da concordare tra la Regione e la proprietà della Cogne Acciai Speciali.

In questa sede si ribadisce l'auspicio, già espresso in precedenza (par. 4.2), che questa parte dell'itinerario, di grande importanza per il completamento del percorso ideale del ferro, venga in futuro reso fruibile.





5.3 TELECABINA AOSTA-PLAN PRAZ

La telecabina Aosta-Pila, con la sua stazione intermedia di Plan Praz è già attiva e rappresenta una parte dell'itinerario di visita che è già oggi fruibile.

Non è necessario alcun tipo d'intervento, mentre dovrà essere programmato una procedura di carico e scarico dei passeggeri tra Aosta e Plan Praz in concomitanza con l'utilizzo sciistico di collegamento con il comprensorio di sci alpino di Pila.

5.4 TRAMVIA PLAN PRAZ-COGNE

5.4.1 Obiettivi

La realizzazione del trenino per il trasporto del minerale da Cogne ad Acque Fredde è stata senza dubbio la chiave di volta che ha consentito lo sfruttamento industriale delle "miniere più alte d'Europa".

La rilevanza storica di quest'opera è già stata sottolineata, ma val la pena ribadire che la sua mancata messa in funzione come sistema di trasporto pubblico, priverebbe l'intero progetto di recupero turistico museale del bacino minerario di Cogne di un tassello fondamentale.

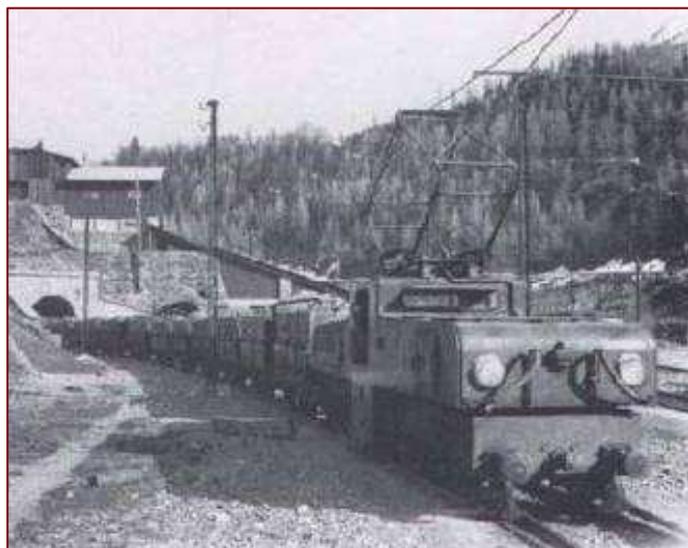


Foto 5.4-1: treno minerario alla stazione di Cogne negli anni '30.

5.4.2 Descrizione degli interventi

La ferrovia che collega Cogne con Acque Fredde, detta anche ferrovia del Drinc, ha una lunghezza di ca. 12 km, con percorso per oltre i tre quarti in galleria. Ha inizio sotto l'impianto di arricchimento di Moline, in una galleria di ca. 300 m di lunghezza.

La linea propriamente detta si sviluppa poi in leggera discesa dalla stazione di Cogne fino alla progressiva 2000. Sale quindi con una pendenza media del 10 % e massima del 15 % fino alla progressiva 8000, per proseguire poi in leggera discesa fino ad Acque Fredde.

Tutta la linea è completamente isolata da altre infrastrutture viarie e non presenta quindi nessun passaggio a livello



5.4.2.1 Gallerie

Le gallerie sono 3, per uno sviluppo complessivo di ca. 8 km, di cui la principale ("galleria del Drinc"), di 6,5 km. La sezione è di 12 m².



Figura 5.4-1: planimetria della ferrovia Cogne Plan Praz

Prima degli interventi "di sistemazione" le gallerie erano per buona parte rivestite con opere murarie (pietrame e malta), diversi tratti avevano però le pareti grezze di perforazione.

Il rivestimento murario è in ottime condizioni, come peraltro evidenziato dai risultati delle misure in sito di velocità sonica eseguite dal CESI per conto della Pila S.p.A..

Attualmente gli originari rivestimenti in muratura ed i tratti in roccia libera risultano per buona parte rivestiti con spritz-beton, a seguito dei recenti interventi di "sistemazione". Ad esclusione di un tratto particolarmente critico di seguito descritto, il rivestimento recente risulta, per quanto totalmente inutile nei tratti con sottostante opera muraria, in buone condizioni di conservazione. Solo localmente, in dove è presente una maggiore umidità e/o venute d'acqua poco significative, risulta leggermente rigonfiato e con limitati splaccaggi.



Foto 5.4-2: tratto di galleria in perfette condizioni

Il tratto critico è compreso tra le progressive 7500 e 9400 ca..

Si rilevano fenomeni di rigonfiamento del rivestimento in spritz-beton, con splaccaggi, e zone anche estese con totale ammaloramento del rivestimento.



STUDIO DI FATTIBILITA'

La causa del degrado è da ricondursi alla presenza di acque aggressive, ricche in solfati, che attaccano chimicamente il cemento, in particolare il cemento "Portland" utilizzato, con formazione di composti solfatici (ettringite $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 32\text{H}_2\text{O}$ e thaumasite $\text{CaSiO}_2\cdot\text{CaCO}_3\cdot\text{CaSO}_4\cdot 15\text{H}_2\text{O}$), a tipico comportamento altamente rigonfiante, espansivo.

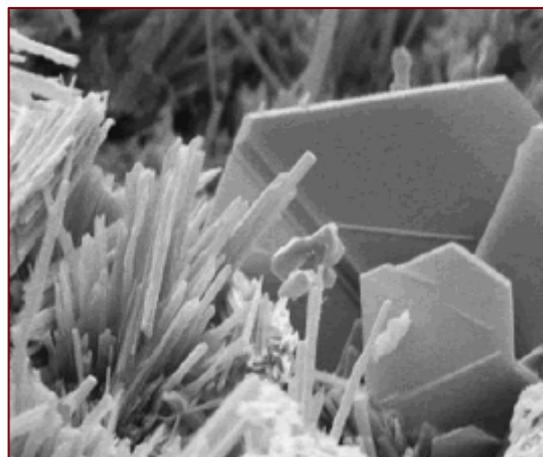


Foto 5.4-3: cristallizzazione aciculare dell'Ettringite

La formazione di entrambi i composti provoca un deterioramento del calcestruzzo per la radicale trasformazione che induce nel cemento, in particolare con la demolizione dei prodotti di idratazione dai quali dipendono sia la resistenza che la stabilità.



Le acque della galleria del Drinc sono aggressive in quanto attraversano una formazione di origine sedimentaria contenente lenti di gessi, nota ai tempi della realizzazione dell'opera ed esposta per un tratto sulle stesse pareti della galleria (dove il recente rivestimento è totalmente deteriorato).

Foto 5.4-4: affioramenti di gessi sui piedritti della galleria del Drinc

Di seguito sono riportati più dettagliatamente i tratti, rilevati nel corso di un recente sopralluogo (ottobre 2012) e le cui progressive sono tratte dallo studio Ventosi. La progressiva 0 è riferita all'imbocco della galleria lato Epinel.



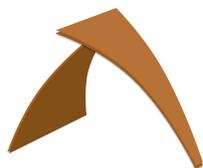
STUDIO DI FATTIBILITA'

- Tratto di ca. 360 m tra le progressive 3900 e 4300 m ca.
Rivestimento con spritz- beton localmente rigonfiato, con splaccaggi. Questa tratta è esente da stillicidi e la platea e l'armamento ferroviario sono in soddisfacenti condizioni.
Lo spritz danneggiato è da rimuovere, lasciando la galleria nello stato originario del rivestimento in pietrame e malta a vista. Nel caso, improbabile, di lesioni nella muratura, si dovrà intervenire con trattamenti localizzati di spritz a cementi alcali e solfato altamente resistenti, spruzzati sul rivestimento murario idrolavato per uno spessore medio di 5 cm.
- Tratto tra le progressive 4.900 alla 5.600 m ca.
Caratterizzato da diffusi ed intensi stillicidi e dove lo spritz-beton esistente è profondamente alterato. L'armamento risulta completamente immerso in un'acqua stagnante fortemente ferruginosa. Le condizioni dello spritz-beton sono tali da richiederne la totale asportazione prima di procedere ad un qualsiasi intervento di risanamento.



Foto 5.4-5, 6: rivestimento in spritz-beton ammalo rato, a sinistra su rivestimento un muratura, a destra su roccia nuda

Il rilievo di dettaglio delle condizioni del sottostante ammasso roccioso consentiranno di definire gli interventi di consolidamento necessari (chiodature e/o bullonature, eventuale rete in acciaio), a seconda del grado di fatturazione e stabilità locali.



STUDIO DI FATTIBILITA'

Nei tratti con cospicui stillicidi è necessario procedere alla corretta impermeabilizzazione della volta e dei piedritti, oltre che ad un corretto drenaggio delle acque e relativo smaltimento delle stesse.

Gli interventi comunemente proposti per l'impermeabilizzazione delle gallerie consistono nella posa di uno strato di materiale drenante a contatto della roccia ripulita, successiva posa di una guaina impermeabile in PVC e successivo spritz a base di cemento alcali-solfato resistente.

Un'ulteriore tipologia di intervento è proposta nello studio Ventosi.

- Tratto tra le progressive 5.650 e 5.820 m ca.

Caratterizzato da notevoli stillicidi, con armamento in acqua, ma spritz-beton in condizioni discrete. E' necessario procedere ad un corretto drenaggio delle venute d'acqua e, per i tratti che risultassero più ammalorati a seguito di ispezione più approfondita, all'impermeabilizzazione descritta per il tratto precedente.

E' necessario rilevare che tutti gli interventi di sistemazione realizzati risultano inadeguati e addirittura peggiorativi rispetto all'originario stato della galleria.

In particolare, come già indicato, è stato adottato un estensivo ed inutile rivestimento con spritz-beton dei tratti già perfettamente rivestiti con le opere murarie, in buone condizioni, e dei tratti in roccia, pure sicuramente in buone condizioni, considerato l'esercizio e mantenimento continuo della galleria per 40 anni, eventualmente localmente da rinforzare con chiodature o bullonature. L'inutile rivestimento con spritz-beton costituisce, per estesi tratti, l'intervento da rimuovere.



Foto 5.4-7: colonne in muratura inutilmente rivestite con spritz-beton



STUDIO DI FATTIBILITA'

Totalmente inadeguato ed inefficiente risulta inoltre il grezzo sistema adottato per il drenaggio delle acque nei tratti caratterizzati da stillicidi e venute più cospicue. Il "sistema di drenaggio" consiste infatti in una serie irregolarmente distribuita di tubi in gomma, intasatesi presumibilmente poco dopo la posa, direttamente appoggiate all'originaria venuta d'acqua. Tale sistema non risulta mai adottato, se non in forma provvisoria, in qualsiasi tipologia di galleria.



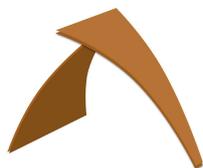
Foto 5.4-8: esempio dei rudimentali drenaggi posti in opera sotto il rivestimento di spritz-beton

5.4.2.2 Impianto di ventilazione

Per la risoluzione del fenomeno del by-pass passivo dell'aria agli imbocchi della galleria del Drinc (descritto al par. 4.3.3.2) sono stati proposti nello studio Geodata dei gruppi di ventilatori agli imbocchi che contrastino il fenomeno. Si può ipotizzare che la potenza complessiva di ogni gruppo sia di circa 200kW, deducendo dalla potenza del gruppo elettrogeno (850kW) la potenza dei 2 motori dei ventilatori (520kW) e la massima potenza dei servizi di centrale e galleria (100kW).

Dal punto di vista tecnico tale soluzione è poco logica, onerosa ed energivora: si spende energia per immettere l'aria in galleria con 2 motori da 260kW e la si contrasta all'uscita con ventilatori per altri 200kW, e similmente dall'altro lato in aspirazione: il tutto con costi stimati in circa 1,2 mil.€.

Una semplice ed economica soluzione al by-pass passivo è "chiudere la porta", ossia posare dei portoni motorizzati agli imbocchi delle gallerie: in caso di incendio verrebbero chiusi (aperti solo per il passaggio del convoglio) i passeggeri potrebbero uscire da porte doppie a tenuta con camera intermedia a lato degli imbocchi.



Tale soluzione è in uso presso la celeberrima ferrovia svizzera dello Jungfrau, anche se con finalità diverse: a causa della notevole differenza di quota e temperatura tra l'imbocco della lunga galleria di 7,5 km nell'Eiger, tra Eigerletscher (2230 m) e l'arrivo al Jungfraujoch (3454 m) si creerebbe un notevole spostamento d'aria in galleria.

All'approssimarsi del treno il portone si apre per poi richiudersi.



Foto 5.4-9: portone di regolazione flussi d'aria all'imbocco di valle della galleria dello Jungfrau

Adottando tale soluzione si potranno evitare gli onerosi costi dei ventilatori agli imbocchi ed adottare gruppi elettrogeni di minor potenza (600kW) con costi stimabili in circa 500.000 €, ben minori degli studi *Geodata*.

5.4.2.3 Sede ferroviaria e binario

Nello studio INTEN il tracciato è definito molto tortuoso, con curve di raggio generalmente compreso tra 100 e 150m con un minimo di 80m. In realtà il rilievo del tracciato, evidenzia molti tratti rettilinei, specie nelle gallerie, con curve a medio ed ampio raggio.

Il tracciato non è certamente adatto a rotabili a scartamento ordinario, ma è perfettamente compatibile con rotabili a scartamento ridotto, caratteristico di molte linee alpine, come ad esempio la ferrovia Domodossola-Locarno, che presenta curve di raggio minimo di 60m, o la ferrovia del Bernina Tirano-S.Moritz che detiene il record europeo con curve di soli 45m di raggio.

Per avere un buon confort di marcia sia del convoglio, che per i passeggeri, si rende necessario il completo riassetto del binario, con controllo della linearità e con allargamento e sopraelevazione in curva, ivi compreso il ricalzo della massicciata.

In fase più avanzata di progettazione può essere valutato nei casi più critici un aumento dei raggi di curvatura, attraverso contenuti spostamenti laterali dell'asse dei binari sfruttando il terreno di pertinenza della sede ferroviaria e permettendo così velocità maggiori in curva del convoglio.



Secondo le norme tecniche le curve di 80m di raggio possono essere percorse fino a 40-45km/h, per salire a 50-55km/h per curve da 120m ed arrivare a 55-60km/h per curve da 150m.

Parimenti vanno modificate le geometrie degli scambi con raggi di curva troppo ridotti. Si può anche valutare se mantenere i binari di raddoppio nelle stazioni di Acque Fredde ed Epinel diventati inutili a seguito dell'adozione della soluzione con un solo convoglio in circolazione.

Nell'analisi complessiva della sede ferroviaria, si può apprezzare la bontà dell'andamento del tracciato della ferrovia concepita oltre 90 anni fa, con pendenze ridotte ed un andamento a quota pressoché costante (minima spesa per l'avanzamento del convoglio), con l'ingresso nelle curve con raggio più alto via via ridotto fino al valore minimo (ingresso parabolico) e con brevi tratti rettilinei tra due curve di verso opposto, così da poter realizzare correttamente l'inversione della sopraelevazione in curva.

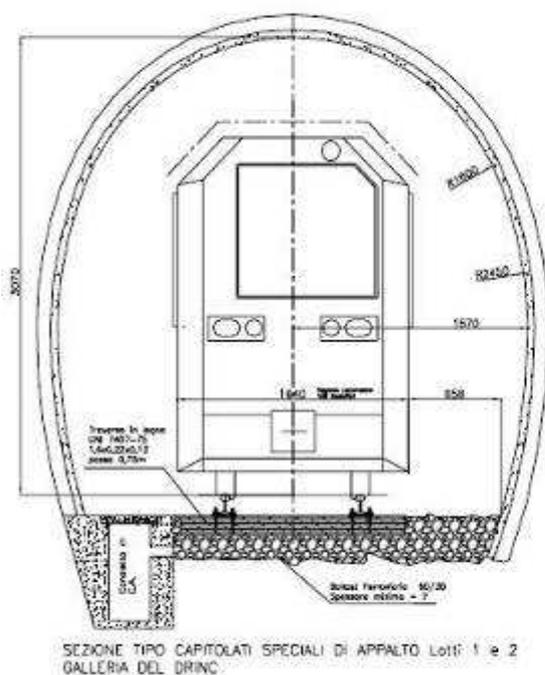
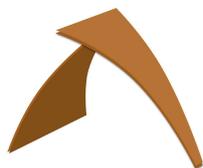
L'ipotesi dello studio INTEN con binario su piattaforma di cemento nelle gallerie, dal notevole costo (da 6 ad 8 mil.€) è scaturita dal voler evitare che l'acqua ed i residui dei tratti ammalorati compromettano la stabilità del binario, oltre a risolvere il problema dello scarso strato di massicciata sotto il binario in alcuni tratti.

Per contro tale soluzione aumenta il rumore emesso dal convoglio, a differenza del binario posato sulla normale massicciata che è la migliore soluzione in termini di contenimento del rumore.

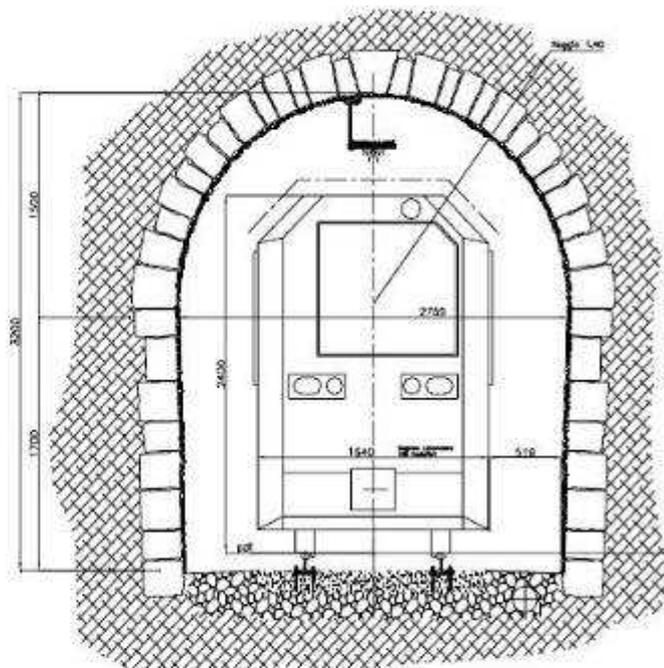
La soluzione del binario su piattaforma è discutibile, tenuto conto che prima del risanamento del binario si debba risanare la galleria, con il ripristino dei drenaggi. Inoltre non vi è la necessità di mantenere il binario alla quota attuale per problemi di circolazione dei veicoli in galleria. Infatti lo spazio tra il tetto del convoglio e la calotta delle gallerie è intorno ai 70 cm, più che sufficiente a consentire un modesto inspessimento della massicciata.

La sezione utile della galleria e gli ingombri del convoglio, con ridotta larghezza di 1,64 - 1,65m, permettono di avere uno spazio libero da 50cm da ambo i lati nelle sezioni più strette rivestite in pietrame (circa 2,7-2,8 di larghezza) e di 60-65cm ambo i lati a livello del binario in quelle risanate (3,2-3,3m di larghezza).

Non sono evidenziabili neanche problemi di eventuali contatti tra le pareti delle gallerie ed il tetto di locomotori e carrozze, caratterizzate da un pronunciato taglio obliquo sugli spigoli superiori, tale da avere uno spazio variabile tra i 45-50cm nei tratti di galleria rivestite in pietrame ed i 60cm nei i tratti risagomati.



SEZIONE TIPO CAPITOLATI SPECIALI DI APPALTO Lotti 1 e 2
GALLERIA DEL DRINC



SEZIONE TIPO RIVESTIMENTO IN MURATURA DI PIETRAVE
RILIEVO STUDIO VENTOSI -11.2007 Elob.02.1
GALLERIA DEL DRINC
Esempio: Progr. 7373m-7845m e 7935m-8386m da Stoz.Cogne

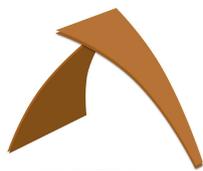
Figura 5.4-2: sezioni tipo della galleria del Drinc tratte dal progetto di recupero.

Tra le problematiche relative alla sicurezza delle gallerie, riveste prima rilevanza la questione relativa all'evacuazione di disabili in carrozzina. E' rilevante sottolineare che la ferrovia del Drinc è in realtà classificata come tranvia, quindi non rientra nelle più restrittive norme relative alle ferrovie.

Per poter avere uno spazio libero per muovere una carrozzina tra il convoglio fermo e le pareti della galleria lo studio INTEN ipotizza il disassamento del binario così da ricavare uno spazio libero di 80cm dal lato delle porte di uscita, diventando così un marciapiede per l'evacuazione: dall'altro lato si hanno 30cm e la distanza tra il tetto del convoglio e le pareti su tale lato varia tra i 30 ed 50m.

Si può ridurre lo spazio di fuga a 75cm, come previsto dalla normativa ISO 7193, dove la carrozzina è larga 70cm, ma anche dalle normative CE 2008/163: non a caso le porte interne di abitazioni conformi alla circolazione di persone in carrozzina impongono una larghezza minima delle porte di 75cm.

Dall'altro lato si avrebbe uno spazio di 30 - 35cm, più che sufficiente per garantire un franco minimo nelle curve in galleria: gli sbalzi del muso dei locomotori, di forma rastremata, comporterebbero nelle curve più strette una sporgenza di 10cm al massimo, nei disegni allegati allo studio INTEN si riporta una sporgenza massima di 15cm.



Nell'unica carrozza attrezzata per il trasporto di persone in carrozzella può essere realizzata facilmente una pedana traslante che può permettere la discesa della carrozzella in galleria senza rotazioni e con lo scivolo (dislivello di 20cm).

Gli unici punti in cui si potrebbe avere qualche dubbio che il muso dei locomotori riducano lo spazio di fuga minimo di 75cm sono la curva n° 40 in ingresso della galleria del Drinc lato Plan Praz, che però è stata interessata dalla realizzazione del condotto di ventilazione e la curva n° 35 all'interno della galleria del Drinc che però dovrebbe essere in un tratto di galleria risanata.

Le altre curve strette, di verso opposto, non comportano l'invasione del muso del locomotore nello spazio di fuga ma solo una leggera invasione delle casse delle carrozze di non più di 5cm.

Visto il generale ripristino della geometria del binario su tutta la linea non si avrebbero aggravii di costi, l'eventuale risagomatura nella galleria del Drinc sarebbe di poche decine di metri e ricadrebbe nei costi di risanamento delle gallerie.

Altra problematica è quella relativa ai franchi minimi tra le pareti ed il convoglio, per i quali la norma UNI 7156 del 1972 per tranvie urbane ed interurbane, stabilisce un franco minimo di 800mm per evitare di sbattere in ostacoli quando ci si sporge dal finestrino.

In realtà essa è superabile dalla norma UNI 7360 per ferrovie metropolitane, dove si hanno franchi minimi cinematici di 150mm, ossia considerando i moti dei veicoli, principalmente il rollio, e dove non ci sia la possibilità di sporgersi dal finestrino.

Considerati le distanze minime di 30 - 35cm e l'invasione del muso del locomotore nelle curve strette di 10cm tale norma sarebbe quindi rispettata.

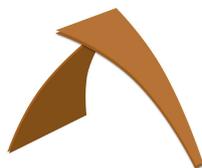
In questo senso si fa notare che l'impianto ha le caratteristiche di una piccola metropolitana, tanto che le finestre delle carrozze viaggiatori hanno le tipiche barre di quelle delle metropolitane.

I costi parametrici per il risanamento del binario con armamento tradizionale su massicciata possono essere considerati attorno a 1 mil. di €, in accordo con la stima del CTU Prof. Ricci, da 0,9 a 1,2 mil.di €.

5.4.2.4 Locomotori

Lo studio INTEN considera i locomotori come da buttare e stima un costo di 2-3 mil.€ per locomotore con altri 1-2 mil.€ per progetti, collaudi e prove, a secondo del tipo di alimentazione.

Gli studi INTEN sulla valutazione dell'autonomia del convoglio, pur a livello teorico e con il pessimo stato del binario, stimavano un'autonomia insufficiente delle batterie dei locomotori per



un giorno di servizio. Pur sfruttando bene della capacità della batteria si aveva una riduzione delle corse A/R da 12 a 8 con una ricarica intermedia di 2 ore intorno a mezzogiorno.



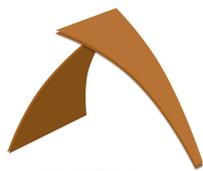
Foto 5.4-10: locomotore V38 alla stazione di Cogne; si noti la grande massa di batterie al piombo che occupano tutto il settore centrale del corpo macchina.

Approfondendo bene la relazione di INTEN si nota come siano stati puntualizzati solo gli aspetti negativi: è vero che hanno considerato correttamente nei calcoli di consumo una minor capacità delle batterie in previsione del loro invecchiamento (-20 %) e per la loro minore resa a basse temperature (-10% ossia capacità delle batterie dei 2 locomotori da 2240 Ah a 1523 Ah), ma hanno introdotto un'ulteriore riduzione per le maggiori correnti dovute all'avviamento del convoglio, nelle fasi di variazione di velocità del medesimo e per il sovraccarico dovuto ad una corsa al giorno effettuata con un locomotore guasto, arrivando quasi a metà capacità (ridotta fino a 1218 Ah).

All'avviamento sarà richiesta una maggior corrente per spuntare, ma è breve nel tempo e ne erano previsti solo 2 (partenza al capolinea e fermata ad Acque Fredde) come pure le variazioni di velocità (limitate in quanto il convoglio avrebbe viaggiato a velocità comprese tra i 20 ed i 40km/h) inoltre il guasto di un locomotore è un fatto accidentale e non quotidiano.

Gli appunti relativi alla stabilità dei locomotori lasciano perplessi, con dubbi sulla corretta inserzione in curva per via del passo lungo e del peso. Tralasciando la questione relativa al peso, il passo massimo ammesso per veicoli a 2 assi su linee ferroviarie a scartamento ridotto, con curve di raggio minimo di 60m, è di 3-3,5m con un limite massimo di 4m.

Il passo degli assi dei locomotori è di 3,1m con ruote del diametro pari ad 800mm, più tipiche di rotabili a scartamento ordinario, ma a tutto vantaggio della stabilità e della corretta



STUDIO DI FATTIBILITA'

inserzione in curva: il passo delle carrozze è di 3,5m con ruote del diametro di 500mm

Con questi parametri su di un binario correttamente posato non si hanno problemi di sorta: vale a questo proposito l'osservazione che i moderni tram urbani ed extraurbani a pianale ribassato, anche a scartamento ridotto, sono a 2 assi ed hanno ruote di diametro minore (tra i 350 ed i 650mm) e possono percorrere curve fino a 20 – 25m di raggio

E' da menzionare un centenario locomotore-bagagliaio dal passo di ben 3,5m che circola dal 1909 sulla ferrovia del Bernina, con raggi di curvatura di soli 45m e pendenze massime del 7%.

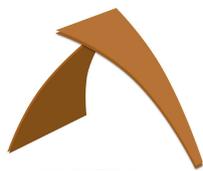


Riguardo al peso, i locomotori sgravati delle attuali batterie sarebbero perfettamente riutilizzabili, con un peso per asse compatibile con il binario (10-11 t/asse): la disposizione meccanica dei locomotori assieme alle carrozze permetterebbe, su di un binario ben regolato, una marcia sicura e il raggiungimento di velocità massime di 70km/h, come da numerosissimi esempi di mezzi tranviari e ferroviari a 2 assi in uso in diverse parti del mondo.

L'impianto frenante è di tipo ferroviario di sicurezza, in caso di anomalie all'impianto frenante od addirittura di spezzamento di un gancio, si ha l'azionamento automatico dei freni e l'arresto del convoglio. I locomotori hanno ben 4 cilindri freno che azionano i ceppi freni per l'originario peso di 38 t, non si avrebbero problemi a frenare il locomotore alla più alta velocità di 70km/h, con un peso ridotto a meno di 1/3.

E' palese che la presunta instabilità delle locomotive, con problemi di iscrizione in curva, non sono dovute al passo degli assi ma al binario in condizioni pessime.

A ben vedere tali mezzi su di un binario così disastroso hanno fatto il loro dovere e non sono deragliati: i locomotori sono la trasformazione di locomotori da cantiere e/o minerari e quindi circolanti su binari provvisori, non posati a regola d'arte e con raggi di curva assai più contenuti di quelli della linea in oggetto.



I locomotori hanno un solo motore di potenza di 220kW che aziona i due assi: oltre ad una grande semplicità dell'equipaggiamento elettrico, in fase di avviamento del convoglio ciò limita lo slittamento dei medesimi, più facile in locomotori con 2 motori che azionano i singoli assi.

Le necessità manutentive sono limitate, specie a paragone con locomotori Diesel: vista l'origine mineraria si hanno soluzioni non raffinate ma semplici, robuste ed economiche.

Per poter arrivare all'aumento della velocità massima da 50 a 70km/h con 2 corse ogni ora i locomotori potrebbero essere equipaggiati, come in origine ed approvato a suo tempo dal Ministero, con l'alimentazione mista a batteria nelle gallerie e da linea aerea nei tratti all'aperto, con batterie di circa solo 2t di peso che permettono di compiere, in completa assenza di alimentazione esterna, almeno una corsa completa di andata e ritorno.

Vi è da dire che per avere delle ottime performance le batterie non dovrebbero essere del pesante tipo al Piombo ma dei più recenti tipi al NiMH, escludendo quelle al Litio per il loro elevato costo, in virtù della loro maggior capacità a parità di peso e della possibilità di caricarle in tempi più rapidi, vista la limitata estensione delle linee all'aperto.

In pratica i locomotori sarebbero perfettamente reimpiegabili, evitando i costi di nuovi mezzi (dai 2,8 ai 3,5 mil.€secondo il Prof. Ricci).

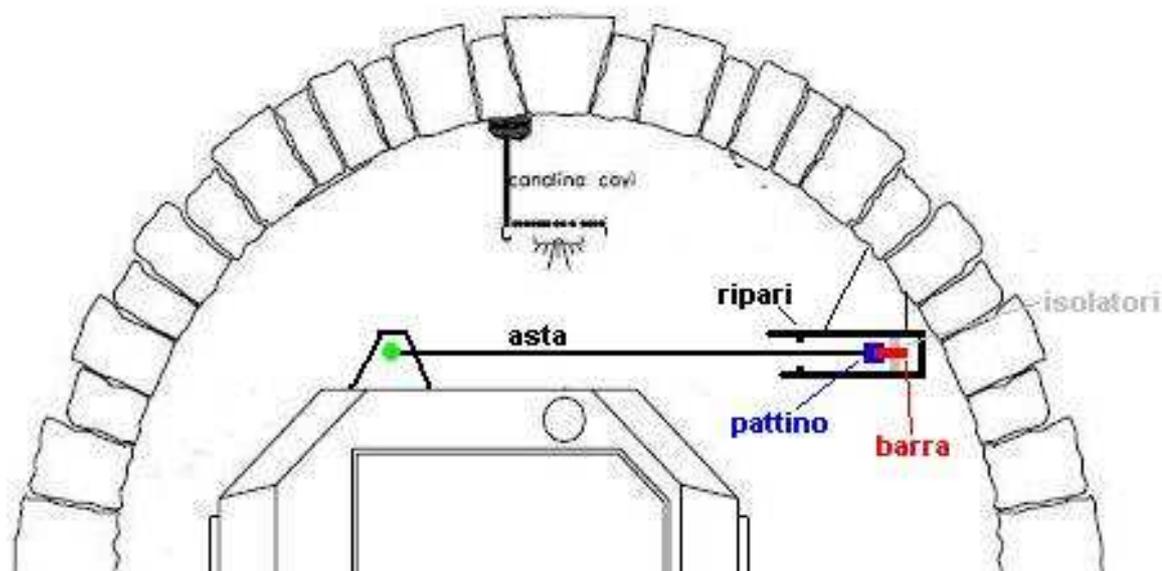
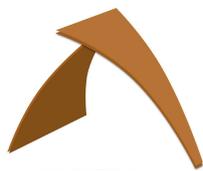
5.4.2.5 Sistema di alimentazione

L'adozione di locomotori bimodali ad alimentazione da accumulatori in galleria e con linea aerea dall'esterno comporterebbero la realizzazione delle cabine di alimentazione e delle linee aeree di contatto all'esterno. Per le cabine di alimentazione si possono utilizzare quelle già presenti, relative agli impianti di ventilazione all'esterno della galleria del Drinc, sfruttando i trasformatori di riserva con l'acquisto di semplici raddrizzatori ed interruttori a costi contenuti (stima di 100.000 €).

Le linee aeree di contatto all'esterno ed i cavi di collegamento nelle gallerie tra queste e le cabine di alimentazione avrebbero costi di realizzazione di circa 1 mil. €.

Tuttavia la soluzione più semplice ed efficiente è quella di una linea di contatto continua, che eviterebbe l'impiego degli accumulatori a bordo dei locomotori oltre a consentire il riscaldamento delle carrozze del treno, con costi di trasformazione dei locomotori limitati.

Al fine di sfruttare i limitati spazi disponibili e di realizzare un sistema con i requisiti di sicurezza necessari all'autorizzazione all'esercizio, si propone un sistema di presa a pantografo, isolato ed incernierato alla cassa del locomotore.



In questa ipotesi non sarebbe possibile il contatto con la barra anche per una persona alta che infili una mano nel vano della barra, posta a circa 2,4m, anche piegando il polso, vista la posizione della barra in fondo al riparo.

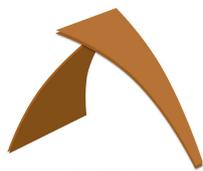
Sempre per questo motivo non si riuscirebbe ad entrare in contatto casualmente con bastoni, ombrelli, sci.

I ripari metallici sarebbero ancorati alla volta della galleria e la barra isolata dovrà rispettare le norme tecniche, cioè avere una distanza di 50mm dai ripari e 300mm dall'apertura. Indicativamente i ripari dovrebbero avere una larghezza di circa 40cm ed un'altezza di circa 15cm e dovranno essere collegati ad adeguato impianto di terra in modo da annullare conseguenze verso l'esterno dovute a qualsivoglia danno o cortocircuito.

L'ipotesi si basa su singoli elementi noti allo stato attuale della tecnica: la barra di contatto è d'uso in quasi tutte le ferrovie metropolitane, il pattino di presa corrente è d'uso nelle aste di contatto dei filobus.

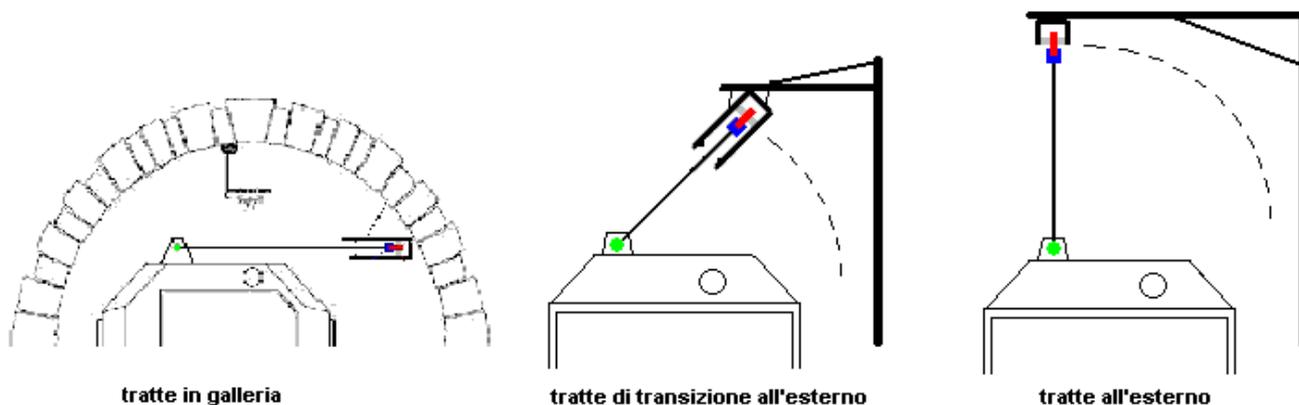
Altro vantaggio di questa soluzione è che si eviterebbero costosi rifacimenti in galleria, mantenendo al centro della volta l'impianto di illuminazione, con il rispetto della normativa sulle vie di fuga che prescrive un'altezza minima del marciapiede di 2,25m.

L'impiego della barra protetta da una posizione trasversale in galleria ad una verticale all'esterno, come si può vedere nel disegno successivo, passa da una lunga tratta di transizione dove la barra, con una lieve torsione costante, percorre idealmente un arco di cerchio



STUDIO DI FATTIBILITA'

mantenendosi in posizione radiale ed in asse con il pattino del sistema di presa a pantografo, isolato elettricamente ed incernierato alla base, con una pressione meccanica grosso modo costante del pattino sulla barra.



Le normative attuali non stabiliscono delle altezze minime per le linee di contatto, dovranno essere valutati sia le esigenze tecniche che i rischi di contatto delle parti in tensione.

In passato c'è stata una sperimentazione di una barra protetta sulla linea 1 della Metropolitana Milanese, con costi di realizzazione di circa 200.000 €/km, che per quello che riguarda la tranvia Cogne-Plan Praz comporterebbe un costo complessivo di circa 2,5 mil.€.

5.4.2.6 Carrozze

Per le carrozze il passo tra gli assi di circa 3,5m, ruote di diametro di 500mm, il peso di 6t a pieno carico (carico assiale di circa 3t) ed il baricentro basso permettono una marcia sicura fino a 70km/h con un buon confort su binari correttamente posati.

Ogni asse delle carrozze ha dei freni a ceppi azionati da un cilindro freno da 10 pollici, sovradimensionato rispetto alla massa ammessa a pieno carico sull'asse (3t).

Si noti che un solo cilindro freno da 10 pollici è in grado di frenare un carro merce da 20t.

Una carrozza del convoglio è attrezzata al trasporto di 2 persone disabili in carrozzina, con porta d'accesso allargata a tre battenti: in caso di evacuazione in galleria potrebbe essere dotata di una semplice pedana traslante così da permettere alle persone con difficoltà di scendere autonomamente sul marciapiede senza rotazioni.



STUDIO DI FATTIBILITA'

Gli interni sono forse eccessivamente “spartani” per le finalità di uso turistico, ma si tratta di una problematica comunque facilmente risolvibile a costi non elevati.



Foto 5.4-11: carrozza alla stazione di Cogne

5.4.2.7 Convoglio

Grazie all'esuberante potenza dei locomotori, ben 440kW che diventano 600kW all'avviamento, il convoglio avrebbe una buona accelerazione potendo arrivare agevolmente alla velocità massima di 70km/h, riducendo l'uso del reostato.



Foto 5.4-12: Convoglio alla stazione di Cogne



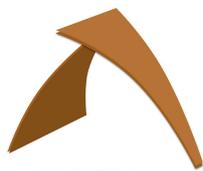
Si ritiene che il convoglio abbia una buona capacità frenante anche alla velocità massima di 70km/h, grazie al sovradimensionamento dell'impianto e alla riduzione del peso complessivo da 136t a circa 100t a pieno carico. Sui locomotori è inoltre presente il freno elettrico, utilizzando i motori stessi per rallentare il convoglio, specialmente alle velocità più alte, contribuendo a diminuire il consumo dei ceppi dei freni.

Con le soluzioni tecniche prospettate possono essere compiute 2 corse/h con una portata complessiva di 320 persone/ora. Nel caso si voglia aumentare la capacità di trasporto basta far costruire delle carrozze ed allungare le pensiline, con costi sostenibili e senza diminuzione di prestazioni, vista l'esuberante potenza dei locomotori. Ad esempio con altre 6 carrozze si può arrivare a trasportare 250 persone, con una capacità di trasporto di ben 500 persone/ora per senso di marcia, rimanendo nel limite di peso di 136t del progetto originario, con un incremento della lunghezza del treno da 83 a 120m.

5.4.3 Costi

Sulla base di quanto esposto nei paragrafi precedenti, tenendo conto della perizia del CTU Prof. Ricci e delle valutazioni tecniche progettuali illustrate nei paragrafi precedenti, si possono ipotizzare i seguenti costi per la messa in funzione del trenino Cogne - Plan Praz, adottando cautelativamente, tra le forchette di costo per i diversi interventi, sempre quella maggiormente gravosa.

B	MESSA IN FUNZIONE FERROVIA PLAN PRAZ-COGNE	
	Descrizione	Costo previsto
1	Risanamento Galleria Drinc	€ 2.100.000,00
2	Sistema di ventilazione antincendio	€ 500.000,00
3	Risanamento binario	€ 1.200.000,00
4	Linea di alimentazione a barra protetta	€ 2.500.000,00
5	Convertitori e interruttori sistema di alimentazione	€ 100.000,00
6	Ammodernamento carrozze	€ 200.000,00
6	Imprevisti e opere di non esatta valutazione	€ 660.000,00
TOTALE		€ 7.260.000,00



5.5 GALLERIA DI CARREGGIO E LAVERIA

5.5.1 Obiettivi

Questo tratto del percorso di visita rappresenta un punto nodale, perché di fatto costituisce il punto di accesso agli impianti minerari di Cogne, avvicinando il visitatore alla stupefacente risalita all'interno della miniera e della montagna, fino allo stabilimento di Colonna.

Dalla stazione del trenino occorrerà proseguire fin all'accesso della galleria di carreggio, attualmente non più in continuità con la linea ferroviaria vera e propria, individuando un luogo di transito e di accoglienza che informi esattamente sul successivo sviluppo dell'itinerario.

In questo senso non va dimenticato che l'utilizzo del trenino non sarà esclusivo dei visitatori del sito minerario, che dovranno essere quindi correttamente indirizzati nel proseguimento del loro "viaggio".

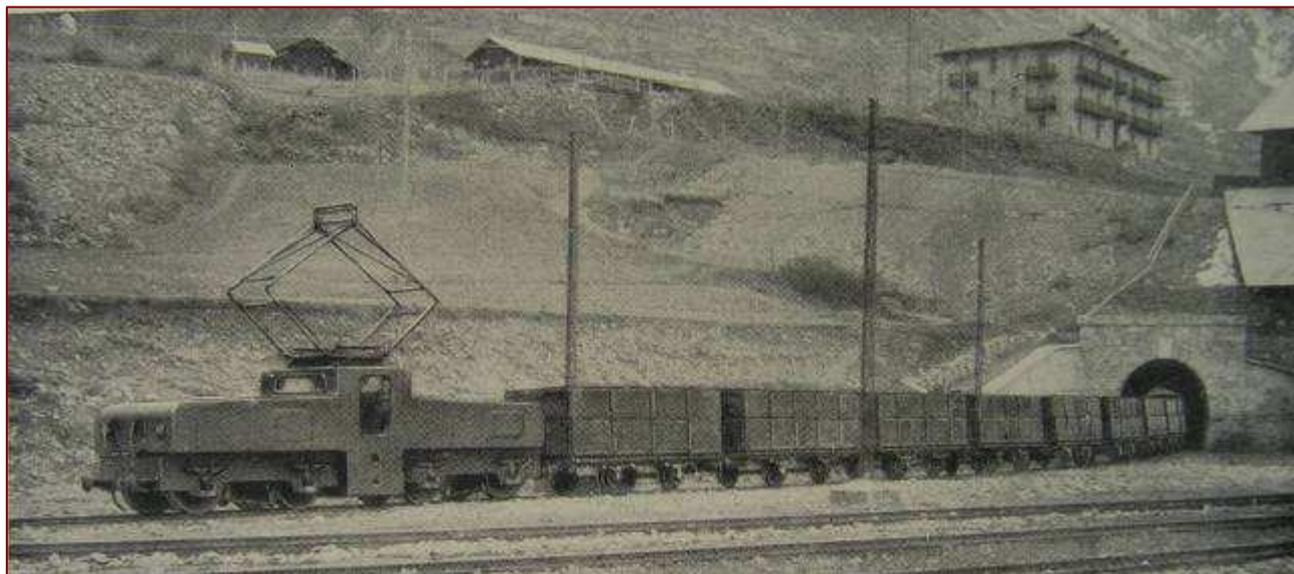


Foto 5.5-1: uscita del trenino dalla galleria di carreggio in foto d'epoca

Subito si entra in galleria, scavata nella roccia e non rivestita, calandosi immediatamente nell'atmosfera di un ambiente sotterraneo seppure non ancora strettamente minerario e in breve tempo, addentrandosi nel susseguirsi dei macchinari dell'impianto di arricchimento.

La galleria di carreggio ha uno sviluppo di circa 300m in piano, fino a giungere in corrispondenza dei grandi silos, anch'essi scavati nella roccia, nei quali veniva immagazzinato il minerale e l'inerte pronto per essere caricato sui vagoni.

La risalita dei silos e dei successivi impianti di arricchimento è impresa di un certo impegno fisico, da effettuare a piedi su scale metalliche appositamente realizzate e in piena sicurezza, con sviluppo verticale di complessivi 70m di dislivello.



STUDIO DI FATTIBILITA'

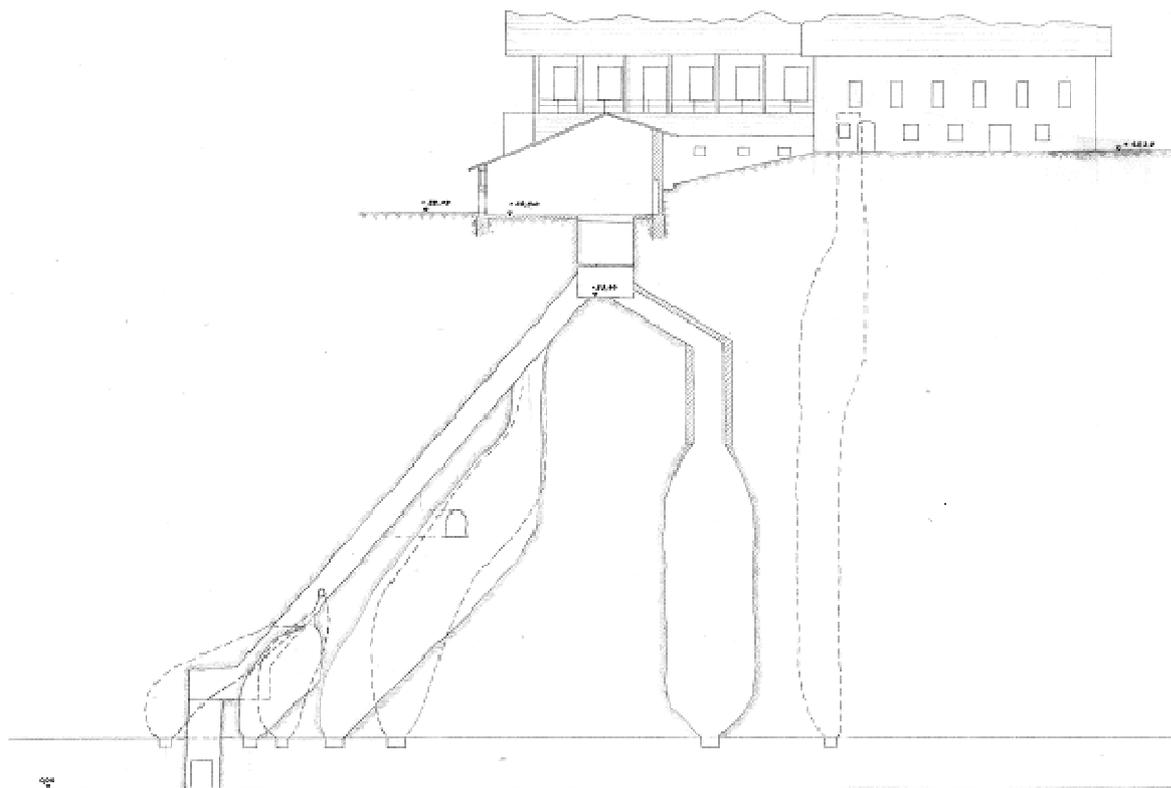


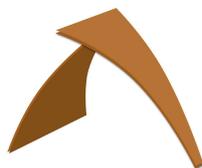
Figura 5.5-1: sezione dei silos di carico

Varranno comunque previsti dei percorsi alternativi per ridurre le difficoltà di questo tratto dell'itinerario, potendo raggiungere sia il Villaggio Anselmetti sia la base degli impianti di arricchimento con servizio navette o attraverso una sentieristica più agevole.

Il passaggio attraverso gli impianti di arricchimento rappresenta il primo contatto vero e proprio con il minerale estratto che qui veniva frantumato e separato dai residui inerti e in base alla purezza.



Foto 5.5-2: scorcio di un interno dei fabbricati dell'impianto di trattamento



La risalita degli impianti di trattamento si conclude al Villaggio Anselmetti dove si trova l'arrivo della teleferica che trasportava il minerale da Costa del Pino. Il fabbricato della teleferica, sorta di palafitta in acciaio parzialmente rivestita in legno, con il girello delle benne sospese, chiude questa prima fase dell'itinerario di visita agli impianti minerari, precludendo all'ingresso in miniera, vero fulcro del recupero del Bacino Minerario di Cogne.

5.5.2 Descrizione degli interventi

Occorre sottolineare in premessa che nell'ambito dei lavori concordati tra Regione e Fintecna per la cessazione della concessione mineraria, sono state eseguite delle importanti manutenzione anche alle strutture della "discenderia", tra cui il rifacimento di tutte le coperture dei fabbricati in eternit, sostituite con lamiere verniciate.



Foto 5.5-3: il villaggio Anselmetti con adiacenti sulla sinistra la serie di fabbricati in sequenza della discenderia con le coperture rifatte di recente.

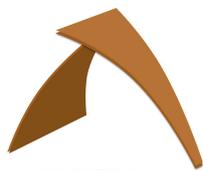
Altri lavori più limitati sono stati eseguiti nella galleria di carreggio.

5.5.2.1 *Galleria di carreggio*

L'ingresso alla galleria di carreggio non è più collegato direttamente con la linea ferroviaria Cogne Plan Praz, in quanto nel tempo sono state realizzate altre strutture che hanno interrotto la continuità del percorso. Oggi l'accesso della galleria risulta nascosto dietro un fabbricato di uso produttivo.

La prima esigenza è quella di collegare con un percorso pedonale la stazione del trenino di Cogne con l'accesso della galleria.

La galleria di carreggio ha uno sviluppo di circa 300m ed è scavata interamente in roccia. Le condizioni di stabilità della galleria sono ottime e gli interventi per la sua percorribilità sono limitati ad un accurato controllo di eventuali punti da stabilizzare e consolidare, ad un risanamento



del fondo di calpestio, compreso il drenaggio delle acque di infiltrazione.

Dovranno essere predisposti adeguati impianti a norma per illuminazione e comunicazione, oltre a definire eventuali necessità relative alla sicurezza.

Si prevede anche un limitato allestimento museale con almeno l'esposizione del trenino elettrico originale, eventualmente posizionato in corrispondenza delle tramogge dei silos di carico del minerale e dell'inerte.

5.5.2.2 Silos di carico

Esiste un vano apposito che costeggia le caverne scavate in rocce in cui veniva immagazzinato il minerale e l'inerte dove è collocata una scala che mette in comunicazione la galleria di carreggio con i fabbricati degli impianti di arricchimento. La scala in legno esistente non può essere mantenuta tale e quale, ma dovrà essere sostituita con una metallica adeguata all'uso e rispondente alle esigenze di sicurezza.

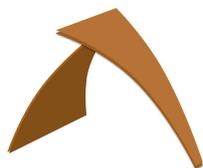
Gli unici altri interventi che si rendono necessari sono quelli di tipo impiantistico per garantire un'adeguata illuminazione, per la comunicazione e per le necessità relative alla sicurezza.

5.5.2.3 Fabbricati "discenderia"

La serie di fabbricati in sequenza che costituiscono la "discenderia" e che contengono tutti gli impianti per l'arricchimento sono in ottime condizioni dal punto di vista strutturale, oltretutto con le coperture appena rinnovate nel contesto dei lavori eseguiti per la cessazione della concessione mineraria.



Foto 5.5-4: esterno dei fabbricati della "discenderia"



STUDIO DI FATTIBILITA'

Si tratta di fabbricati assai semplici dal punto di vista architettonico, alcuni intonacati, altri rivestiti in pietra, altri ancora con inserti in legno, le cui uniche esigenze di restauro sono legate al completo rifacimento dei serramenti, finestre e porte, deteriorati e comunque non conformi alla nuova destinazione museale.

5.5.2.4 Impianti di trattamento

All'interno dei fabbricati descritti, gli impianti di arricchimento del minerale sono del tutto completi, perfettamente conservati e probabilmente ancora funzionanti, almeno in gran parte. La sequenza di macchinari, dai grandi frantoi fino ai separatori magnetici, costituiscono un esempio probabilmente unico nel suo genere, estremamente interessante sia per profani che per esperti.



Foto 5.5-5: macchina per la frantumazione del minerale



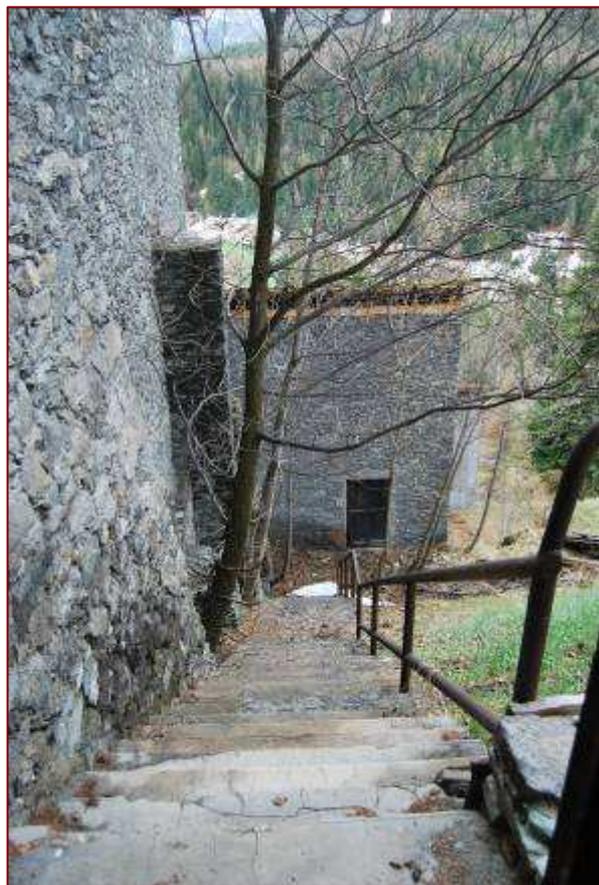
Foto 5.5-6: ambiente interno ricoperto di uno strato di polveri di lavorazione; si notano i passaggi pedonali su scalette metalliche e mancorrenti

La fruibilità di questi ambienti, una volta rifatti i serramenti, è sostanzialmente legata ad un risanamento diffuso dalle polveri e dalla predisposizione dei percorsi pedonali protetti con completo rinnovo di scale e camminamenti.



Il complesso del processo di arricchimento dovrà essere adeguatamente illustrato con apposite installazioni lungo il percorso di visita.

L'ultimo tratto di percorso dalla base delle tramogge nelle quali venivano scaricate le benne della teleferica, fino al livello del villaggio Anselmetti, va percorso all'esterno su una breve scala



che andrà rifatta completamente, possibilmente predisponendo una tettoia che protegga dagli agenti atmosferici, in particolare dalla neve evitando continui interventi di ripulitura nella stagione invernale.

Foto 5.5-7: breve tratto in esterno alla fine della risalita della "discenderia"

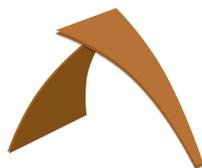
5.5.2.5 Stazione di arrivo della teleferica

La stazione della teleferica è l'ultimo step di questa sezione dell'itinerario, ed è senz'altro da non trascurare dato l'elevato valore estetico ed emotivo che ha questa struttura.

Il fabbricato è costituito da un telaio portante in acciaio e da tamponamenti in legname, compreso l'assito che costituisce il piano di calpestio di tutto il livello che contiene il girello delle benne.

Tutta la struttura va attentamente controllata e verificata, in modo da certificarne l'idoneità ad accogliere visite di gruppi di persone, eventualmente rinforzando o sostituendo parti in precarie condizioni.

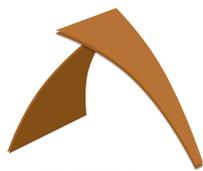
Non si prevede alcun allestimento, in quanto i locali visitabili hanno già un intensa capacità comunicativa di per se, senza bisogno di alcuna enfattizzazione o spiegazione.



5.5.3 Costi

Senza verifiche di rilievo di dettaglio, in particolare sui diversi fabbricati su cui intervenire, la quantificazione dei costi è abbastanza aleatoria ed è stata condotta cercando di mantenere un buon margine di sicurezza, immaginando le condizioni di intervento più gravose.

GALLERIA DI CARREGGIO E DISCENDERIA MINERALE		
C	Descrizione	Costo previsto
1	Risanamento galleria di carreggio	€ 150.000,00
2	Collegamento pedonale con impianti di arricchimento	€ 150.000,00
3	Pulizia, opere murarie , serramenti, messa in sicurezza impianti di arricchimento	€ 600.000,00
4	Percorsi pedonali impianti di arricchimento	€ 150.000,00
5	Pulizia, opere murarie , messa in sicurezza impianti teleferica	€ 250.000,00
6	Allestimento museale	€ 100.000,00
7	Imprevisti e opere di non esatta valutazione	€ 125.000,00
TOTALE		€ 1.525.000,00



5.6 VILLAGGIO ANSELMETTI

5.6.1 Obiettivi

Al Villaggio Anselmetti la gran parte degli edifici esistenti sono già ristrutturati e in gran parte destinati ad attività turistiche e museali.

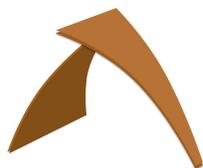
Qui doveva avere sede il Museo Siderurgico Regionale già pronto per quello che riguarda la sede espositiva, ma non completato dal punto di vista degli allestimenti.

Un ridotto allestimento museale dedicato alla miniera di Cogne è stato allestito nella sede espositiva ALPINART grazie alla collaborazione tra il Comune di Cogne, la Fondation Gran Paradis e l'Associazione Musei di Cogne.



Foto 5.6-1: allestimento museo della miniera nella sede espositiva ALPINAR

Pur non ritenendo coerente con la collocazione riprendere l'originario progetto di Museo Siderurgico Regionale, sarebbe estremamente importante estendere l'attuale provvisoria e limitata esposizione dedicata alle miniere di Cogne, creando un allestimento più completo ed esteso.



5.6.2 Descrizione degli interventi

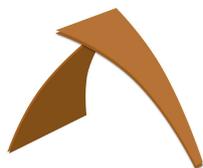
La sede espositiva è già pronta e dotata di tutte le caratteristiche necessarie per ospitare un allestimento museale.

Occorrerà prevedere un'implementazione dell'esposizione attualmente realizzata, partendo dalla fase di progettazione dell'allestimento e realizzando l'ampliamento di quello esistente.

5.6.3 Costi

Si rende disponibile una cifra del tutto indicativa che andrà definita nel dettaglio nelle fasi successive di progettazione.

D	POLO MUSEALE VILLAGGIO ANSELMETTI	
	Descrizione	Costo previsto
1	Allestimento museo minerario	€ 350.000,00
	TOTALE	€ 350.000,00



5.7 FUNIVIA PER COSTA DEL PINO

5.7.1 Obiettivi

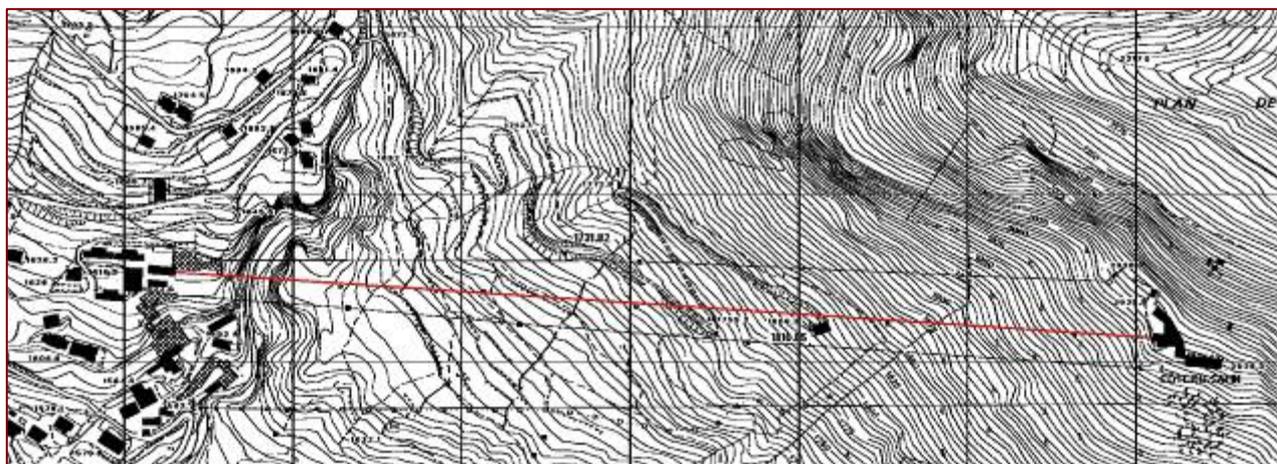
Il collegamento tra il Villaggio Anselmetti e la stazione di Costa del Pino va ripristinato con il rifacimento della funivia esistente, giunta alla fine della sua vita tecnica.

In linea puramente teorica esiste la possibilità di raggiungere Costa del Pino anche attraverso una pista di cantiere realizzate al fine di eseguire gli interventi di messa in sicurezza previsti dalla convenzione per la cessazione della concessione mineraria. La strada andrebbe comunque sistemata e resa transitabile anche a mezzi non di cantiere e avrebbe molteplici problemi di stabilità e di rischi idrogeologici non facilmente risolvibili. Inoltre sarebbe assai difficile da rendere praticabile nel periodo invernale.

L'esigenza principale è quindi quella di avere un sistema snello, leggero, dimensionato per portate orarie contenute e che sia in grado di garantire il servizio in qualsiasi stagione.

5.7.2 Descrizione degli interventi

L'impianto funiviario previsto ripercorre fedelmente il tracciato di quello esistente.



Le caratteristiche dell'impianto sono riassunte nella seguente tabella.

FUNIVIA VILLAGGIO ANSELMETTI - COSTA DEL PINO	
Quota valle	1.632m s.l.m.
Quota monte	2.026m s.l.m.
Lunghezza orizzontale	1.162m
Lunghezza sviluppata	1.226m
Dislivello valle-monte	394m



STUDIO DI FATTIBILITA'

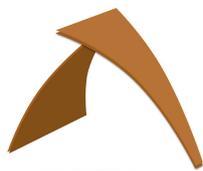
Con questi parametri, considerando un impianto a campata unica, 2 cabine da 25 posti a va e vieni, velocità massima prevista 7m/s e tempo di percorrenza di circa 3m, si ottiene un impianto con portata oraria teorica di 400p/h.

5.7.3 Costi

E' stato richiesto un preventivo di massima alla ditta *Doppelmayr Italia Srl*, una delle 2 ditte insieme alla *Leitner* che operano in Italia nel campo dei trasporti a fune.

La valutazione della *Doppelmayr* per un impianto con le caratteristiche appena descritte è di 6 milioni di euro.

E	COLLEGAMENTO VILLAGGIO ANSELMETTI - COSTA DEL PINO	
	Descrizione	Costo previsto
1	Funivia	€ 6.000.000,00
	TOTALE	€ 6.000.000,00



5.8 DA COSTA DEL PINO A COLONNA

5.8.1 Obiettivi

Costa del Pino è l'accesso alla miniera vera e propria: da qui con un percorso completamente all'interno della montagna si giungerà fino a Colonna.

Qui, dove ancora quasi tutti i macchinari sono funzionanti, quasi non si interviene, cercando di limitare allo stretto necessario per la messa in sicurezza di residui punti esposti (scala per la salita al livello 2227, limitati disaggi, transennatura degli accessi alle gallerie laterali al percorso di visita).

Se giù al museo minerario il visitatore prende conoscenza della storia e delle caratteristiche della miniera, qui la vive seguendo la visita guidata nel suo interno.

La temperatura delle gallerie, la luce diffusa dalle lampade ad acetilene, il rumore del trenino minerario, i passi, concorrono nella percezione di un ambiente fattosi paesaggio: il paesaggio dell'immaginazione, dove il visitatore completa con le sue sensazioni ciò che vede.

Il percorso nelle gallerie costituisce una linea nel tempo, il visitatore potrà vivere il passato che ritorna. Un sistema di lanterne potrà illuminare fievolmente l'ingresso delle gallerie laterali, non visitabili, con effetto di dissolvenza darà un senso di profondità, infinitezza e aspettativa.

5.8.2 Descrizione degli interventi

I recenti interventi realizzati da *FINTECNA*, richiesti dalla regione per la cessazione della concessione mineraria, hanno consentito di eseguire importanti migliorie per la conservazione e la messa in sicurezza dello stato di fatto. Di notevole rilevanza gli importanti lavori di raccolta, canalizzazione ed evacuazione della grande quantità di acqua di infiltrazione, il rifacimento degli impianti tecnologici e dell'illuminazione, il consolidamento di ampi tratti di gallerie.

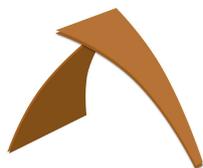
Allo stato attuale molti dei percorsi interni sono già adeguati alla fruizione con visite guidate.

Dopo una breve visita all'interessante sala compressori, l'ingresso nella miniera avviene in



una sorta di anticamera della galleria di carreggio dove i visitatori si dotano del vestiario necessario alla visita: caschi, lampade, mantelline.

Foto 5.8-1: anticamera di accesso alla miniera



STUDIO DI FATTIBILITA'

La galleria di carreggio è stata bonificata ed è percorribile con un trenino elettrico dotato di tre carrozze passeggeri ognuna con 18 posti a sedere. Le carrozze richiedono un leggero intervento di restauro.



Foto 5.8-2, 3: galleria di carreggio e trenino elettrico

Col trenino si arriva in circa 5 minuti alla partenza del piano inclinato sul quale stazione lo skip, mezzo di trasporto a fune su rotaia azionato da un argano posto a monte.

Lo skip era il mezzo utilizzato per portare materiali, attrezzi e i minatori ai vari livelli di coltivazione della miniera.



Foto 5.8-4: lo skip alla partenza del piano inclinato

Si tratta di una macchina molto caratteristica ancora perfettamente funzionante che sicuramente dovrà essere mantenuta in funzione per l'esecuzione dei lavori di adeguamento del percorso nella miniera, ma che assai difficilmente potrà essere utilizzato per il trasporto dei visitatori. Questa opzione è sconsigliata per una serie di motivi legati alle elevate esigenze energetiche per il suo funzionamento, alle problematiche di adeguamento a esigenze di



STUDIO DI FATTIBILITA'

sicurezza, agli elevati costi di manutenzione e riparazione per una macchina fuori dall'ordinario e che necessità di parti di sostituzione da costruire ad hoc, alla collocazione a monte degli organi di manovra, raggiungibili solo a piedi.

Dovrà essere quindi attentamente valutata la possibilità di sostituire la funzione di trasporto dello skip, con un sistema più leggero e realizzato appositamente, con trazione probabilmente a cremagliera.

La scelta definitiva potrà essere adottata a seguito di necessari approfondimenti di natura tecnica, mentre allo stadio attuale di studio di fattibilità si prevede per questo capitolo di costo una cifra adeguata a realizzare in alternativa l'adeguamento dello skip così come è oggi o la sua sostituzione con un sistema di trasporto diverso.

Lungo il piano inclinato si risale tutto lo sviluppo della miniera incontrando ad intervalli di 35-65m di dislivello i successivi livelli principali di coltivazione.



Foto 5.8-5: piano inclinato sul quale si aprono gli accessi ai livelli di coltivazione

Il livello 2214 rappresenta un esempio perfettamente conservato e accessibile della tipologia di coltivazione della miniera di Cogne. Il reticolo regolare di gallerie scavate nel minerale, a distanza di decenni è in perfette condizioni e la roccia è autoportante. Con modesti interventi relativi all'illuminazione, alla messa in sicurezza e ad un minimo intervento di allestimento, potranno essere illustrate le tecniche di estrazione del minerale, in avanzamento ed in arretramento, l'utilizzo delle perforatrici ad aria compressa, gli schemi delle volate, i quantitativi di esplosivo utilizzati per ogni volata, il sistema di trasporto del minerale (e dello sterile) all'interno



STUDIO DI FATTIBILITA'

dei livelli, la geologia, le caratteristiche della magnetite in affioramento, il funzionamento delle



lampade a carburo, il sistema di tubazioni per l'aria compressa ed il funzionamento dei diversi macchinari.

Foto 5.8-6: accesso dal piano inclinato del livello 2214.

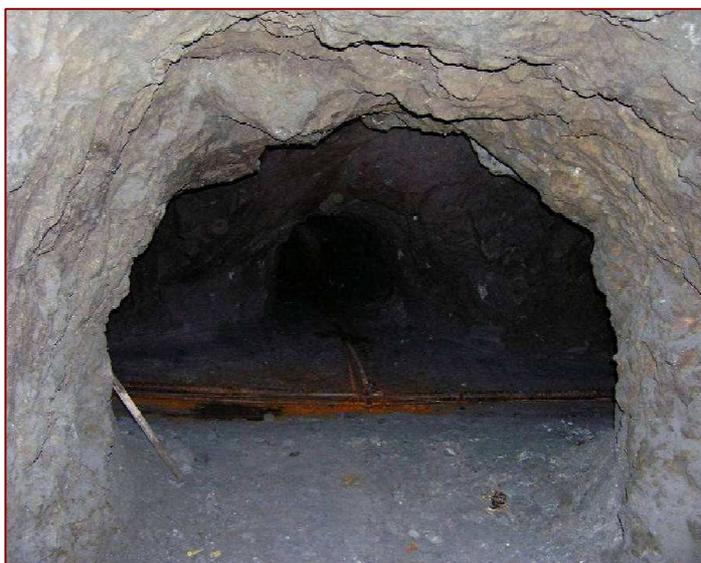


Foto 5.8-7: reticolo delle gallerie di coltivazione

Dal livello 2214 si risale con il piano inclinato fino alla sala argano al livello 2363, perfettamente conservata e visitabile senza nessun intervento particolare.



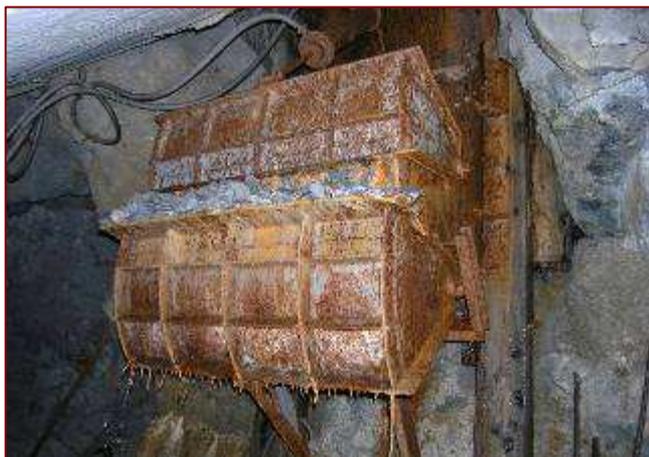
Foto 5.8-8, 9: sala argano al livello 2363



STUDIO DI FATTIBILITA'

Risalendo infine al livello 2414 si giunge fino al complesso di Colonna percorrendo un'ultima galleria di circa 800m di lunghezza, anche questa perfettamente conservata e già dotata di impianto di illuminazione.

All'interno delle diverse gallerie e locali della miniera sono ancora presenti macchinari e



attrezzature originali che potranno essere utilizzati previo restauro per l'allestimento dei percorsi di visita.

Foto 5.8-10: tramoggia per il carico dei vagoni

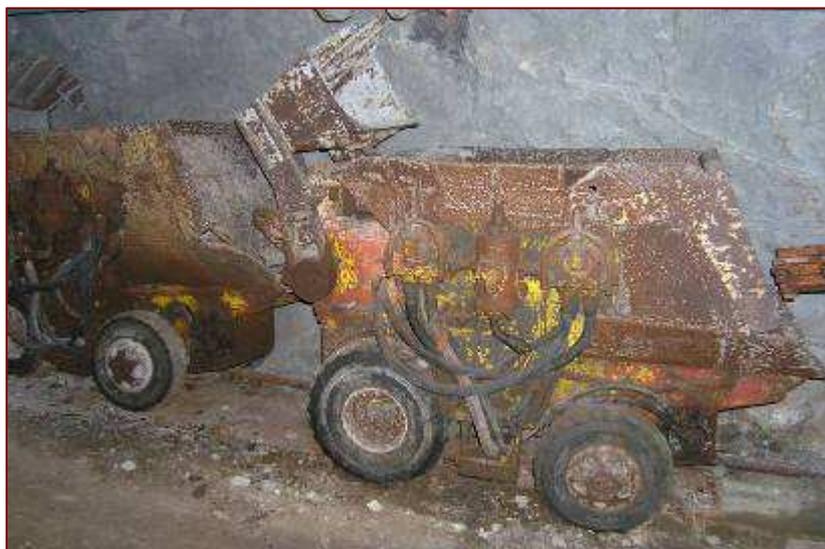


Foto 5.8-11: macchina originale della Atlas

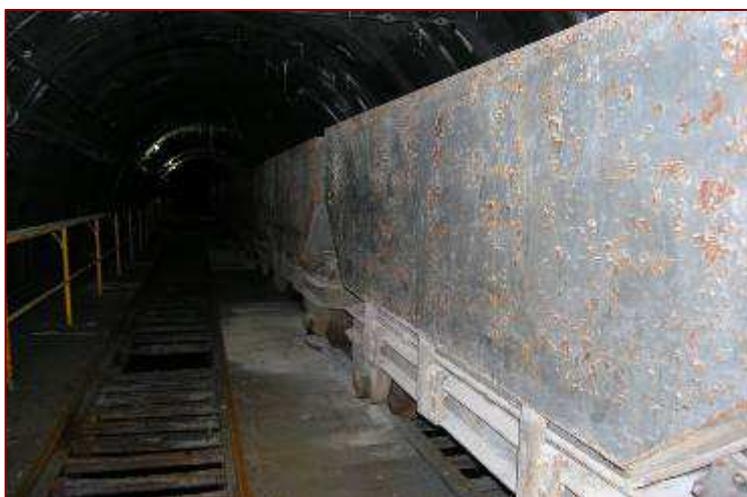


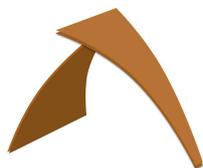
Foto 5.8-12: convoglio con carri per il trasporto del minerale



5.8.3 Costi

Complessivamente gli interventi necessari per rendere fruibile questa sezione dell'itinerario sono abbastanza contenuti se si esclude la messa in funzione di un sistema di trasporto adeguato per la risalita del piano inclinato.

F	ITINERARIO IN SOTTERRANEO COSTA DEL PINO-COLONNA	
	Descrizione	Costo previsto
1	interventi impiantistici e messa in sicurezza	€ 300.000,00
2	Adeguamento skip	€ 3.000.000,00
3	Recuperi attrezzatura e macchinari per allestimenti museali	€ 100.000,00
4	Adeguamento galleria di carreggio e convoglio trasporto	€ 150.000,00
5	Imprevisti e opere di non esatta valutazione	€ 355.000,00
	TOTALE	€ 3.905.000,00



5.9 STABILIMENTO DI COLONNA

5.9.1 Obiettivi

Con l'arrivo a Colonna il visitatore, dopo aver scoperto l'esistenza delle miniere, il loro peso e il loro funzionamento, ora può calarsi nel ricordo per conoscere e approfondire: Colonna è infatti il punto focale, dove si sono alteranti nel corso dei secoli circa diecimila minatori.

Tutti gli edifici, ormai diruti, pericolanti o pericolosi (attualmente è fatto divieto assoluto di accesso) verranno in parte demoliti, resterà solo la chiesa, simbolo di un sentimento e di un dialogo aperto col passato e l'edificio principale e meglio conservato che ospitava le officine, l'accesso alle gallerie e, ai piani superiori, uffici e camerate.

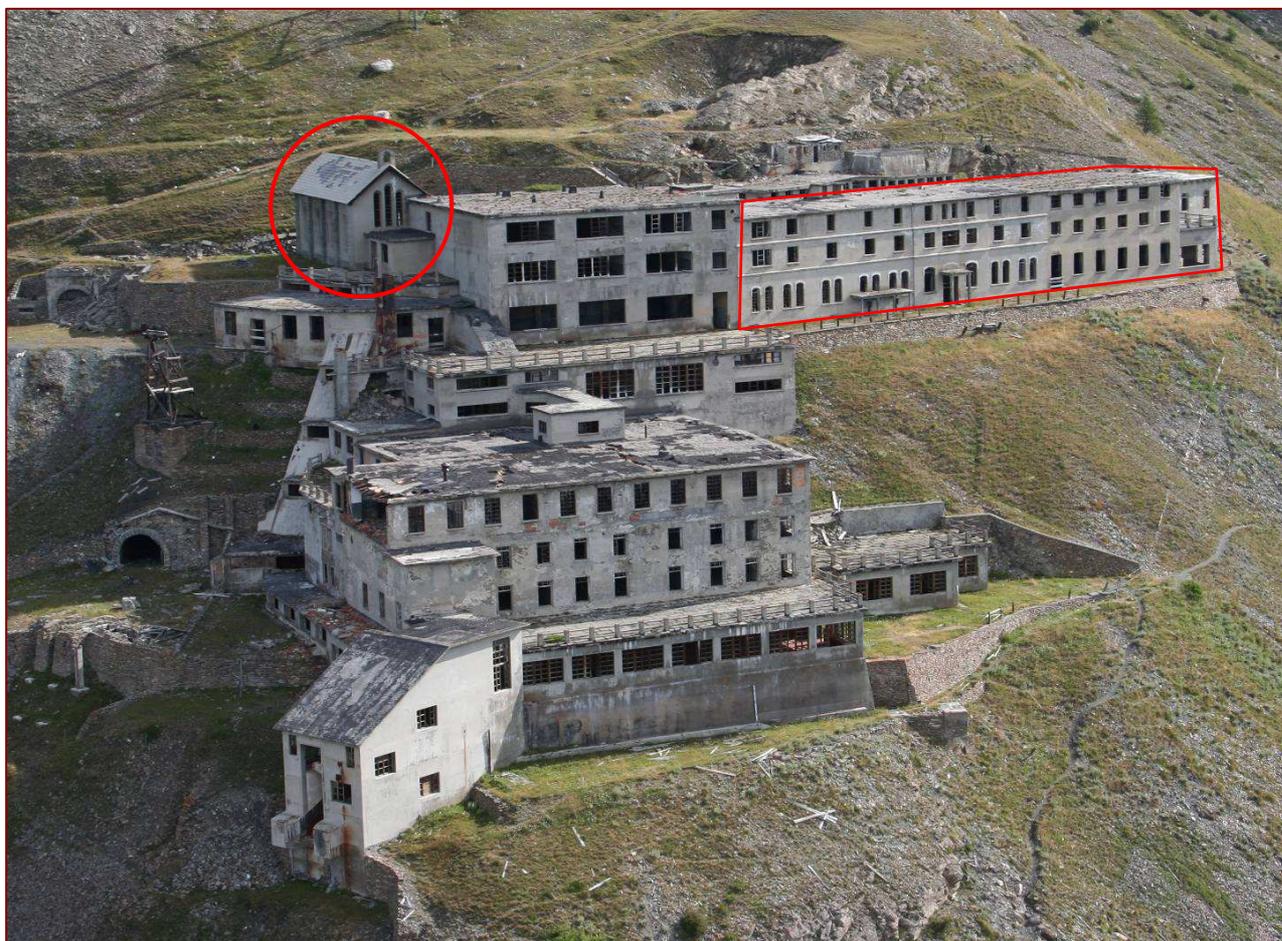
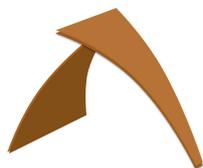


Foto 5.9-1: lo stabilimento di colonna con evidenziati gli edifici di cui è previsto il recupero

Per rendere l'intervento sostenibile anche dal punto di vista economico è necessario che questo si autoalimenti e, allo stesso tempo, si rende necessaria la presenza di una struttura ricettiva per l'accoglienza dei visitatori: per questo nell'edificio che comprendeva gli alloggi per i minatori, è prevista la realizzazione di un albergo/rifugio con ristorante.



STUDIO DI FATTIBILITA'

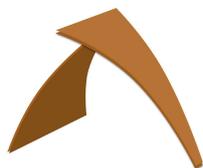
L'ingresso alla struttura ricettiva avviene direttamente dalla piazza della chiesa, spazio, anche questo, che verrà riqualificato: si accede così al primo piano del fabbricato recuperato, dove viene realizzato il ristorante (completo di tutti gli spazi di servizio ad esso necessari), destinato sia agli ospiti dell'albergo, sia a clienti esterni; il ristorante comprende due sale distinte, una delle quali, provvista di bar, sarà utilizzata anche come sala colazioni dell'hotel. Da una scala interna si raggiunge il piano superiore, dove si trova l'albergo. Le camere, comprendenti alcune suites, offrono un totale di diciotto stanze doppie.

Il piano terra dell'edificio recuperato sarà il vero e proprio accesso all'impianto di Colonna, essendo a questo livello all'interno dell'edificio dove si apre la galleria di carreggio proveniente dal piano inclinato dello skip.



Foto 5.9-2: entrata della galleria di carreggio al piano terra dell'edificio recuperato

Degli altri edifici verrà lasciata traccia nel terreno, in modo che il visitatore possa leggere i segni della storia. Ed è per questo che viene suggerito un percorso guida, con aree di sosta ben individuate, ma senza imposizioni; Il percorso si pone in maniera da guidare discretamente il visitatore attraverso una completa percezione degli spazi, verso punti notevoli o di particolare significato, seguendo la ritualità del vivere quotidiano dei minatori, lungo tutte quelle visuali che gli si rivelavano durante la sua giornata.



5.9.2 Descrizione degli interventi

Gli interventi sull'impianto di Colonna sono tesi a rendere la struttura un complesso funzionale, a norma, ricettivo. La mole di metri cubi edificati, confrontata con le attività realizzabili, non permetteva un recupero totale dell'immobile, poiché non sarebbe stato possibile insediare attività maggiori di quelle previste e pertanto l'intervento non avrebbe avuto una credibilità attuativa.

Alla stessa maniera anche un recupero parziale, come quello proposto, non poteva permettersi di convivere con una struttura fatiscente, pericolosa e comunque con dei costi annuali di messa in sicurezza. Si è perciò optato per una conservazione dell'edificio più antico e della chiesa, ossia quelli con un valore architettonico, per operare invece una demolizione mirata degli altri edifici, lasciandone però una lettura nel terreno, mantenendo tutti i muri all'altezza di circa un metro e seguendo i terrazzamenti che si verrebbero così a creare, in un rimando visivo alle rovine del Machu Picchu.

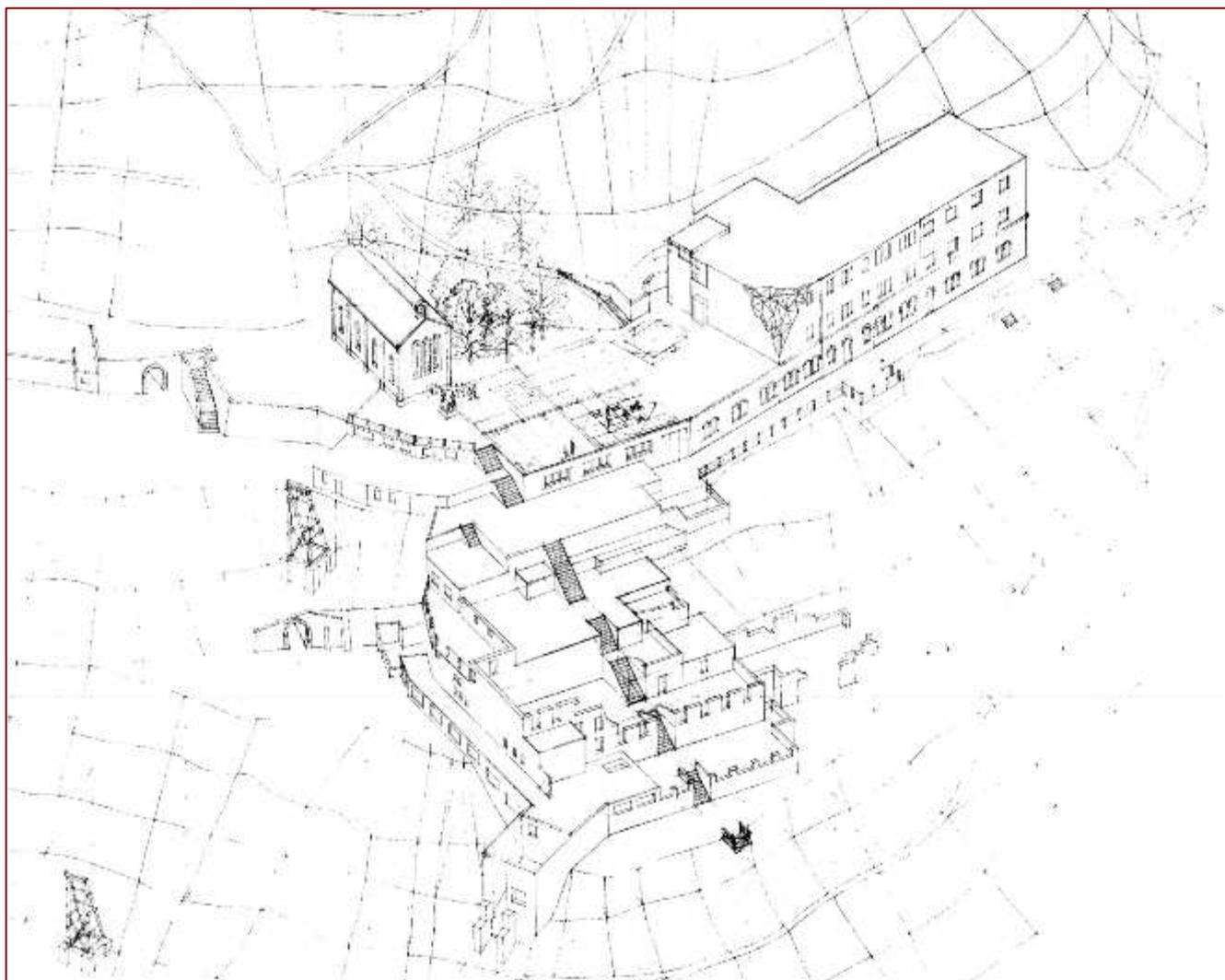


Figura 5.9-1: prospetto recupero complesso di colonna (tavola 10 allegata)

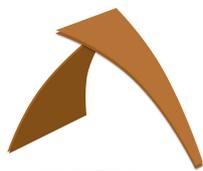
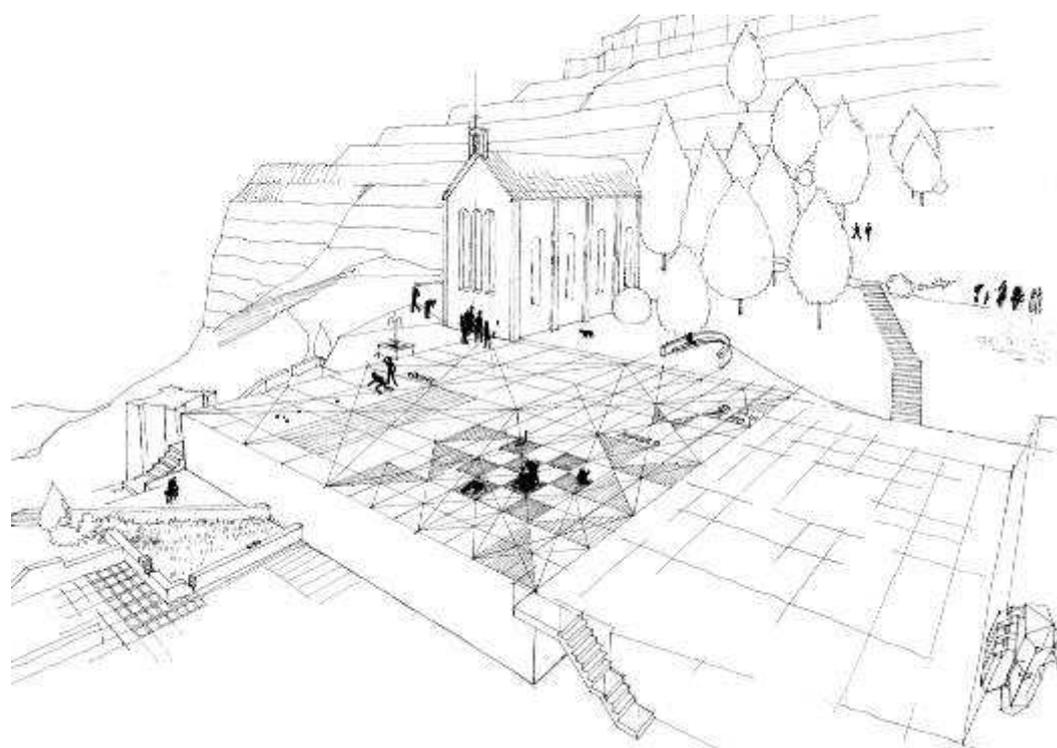


Foto 5.9-2: le rovine di Machu Picchu

Questa impostazione del recupero permetterà di mantenere la lettura e la comprensione del sito, pur riducendo le opere successive di manutenzione a semplici ed economiche operazioni saltuarie. Il riempire parte dei volumi residuali con i detriti frutto della demolizione avrà il doppio vantaggio di non caricare l'intervento di eccessivi costi per il trasporto delle macerie a valle e di creare i terrazzamenti percorribili.

La chiesa diventerà il riferimento degli spazi esterni, creando al suo accesso un ampio spazio aperto, sorta di sagrato, punto d'incontro e di contemplazione dell'ambiente e del paesaggio circostante.



*Figura 5.9-2:
prospettiva della
piazza antistante
alla chiesa*



STUDIO DI FATTIBILITA'

L'edificio oggetto di un recupero integrale avrà una tripla destinazione:

- a) punto di arrivo del percorso, con attività museali e informative, servizi, piccola attività commerciale.
- b) albergo
- c) ristorante (sia aperto al pubblico, sia legato all'albergo)

5.9.2.1 Spazio museale

L'uscita del percorso interno alla miniera è estremamente suggestivo e sorprendente: dopo il buio delle gallerie, il visitatore è abbagliato dalla luminosità e meravigliato dal panorama che gli si presenta, prima dagli scorci inquadrati dai grandi finestroni, che subito si aprono nel primo ambiente in cui entra, poi potendo spaziare uscendo sulla terrazza antistante.



Foto 5.9-3: il Gran Paradiso da una delle finestre al piano terra dell'edificio recuperato

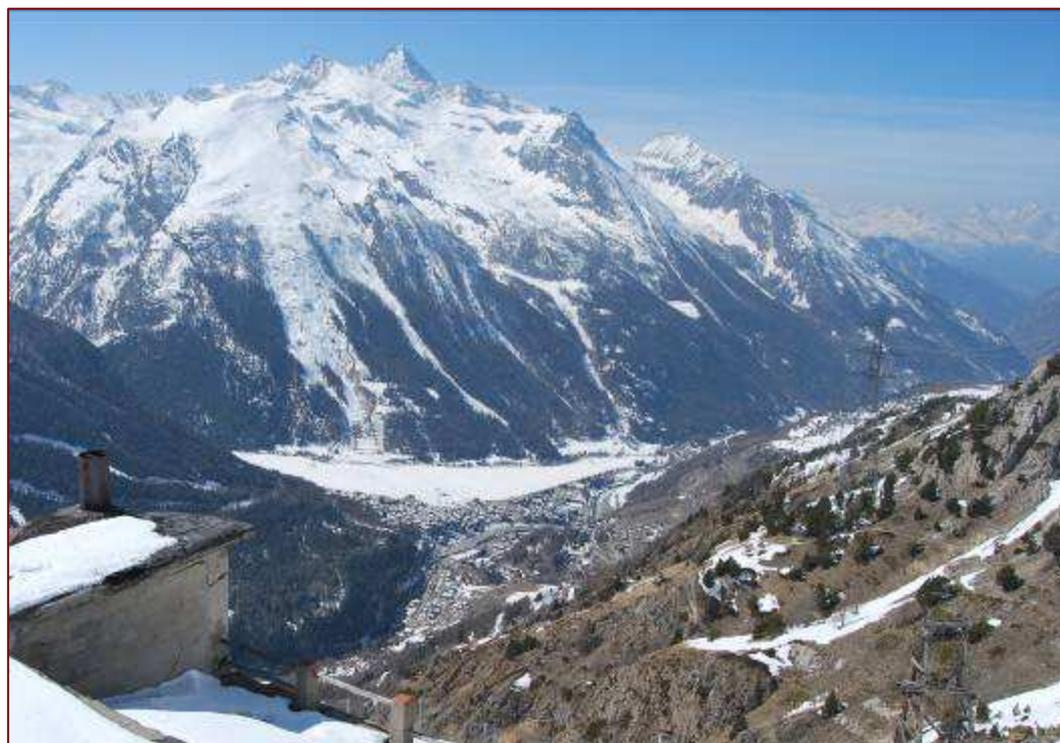
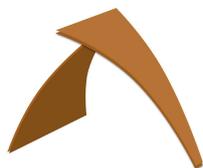


Foto 5.9-4: vista sul paese di Cogne dalla terrazza al piano terra dell'edificio recuperato



STUDIO DI FATTIBILITA'

Musealmente Colonna ha il valore di "essere così com'è" e non necessita di arredamento alcuno. Il corpo storico delle officine dovrebbe solo essere pulito e reso fruibile in attraversamento, come l'Arsenale di Venezia o le Officine Grandi Riparazioni di Torino.

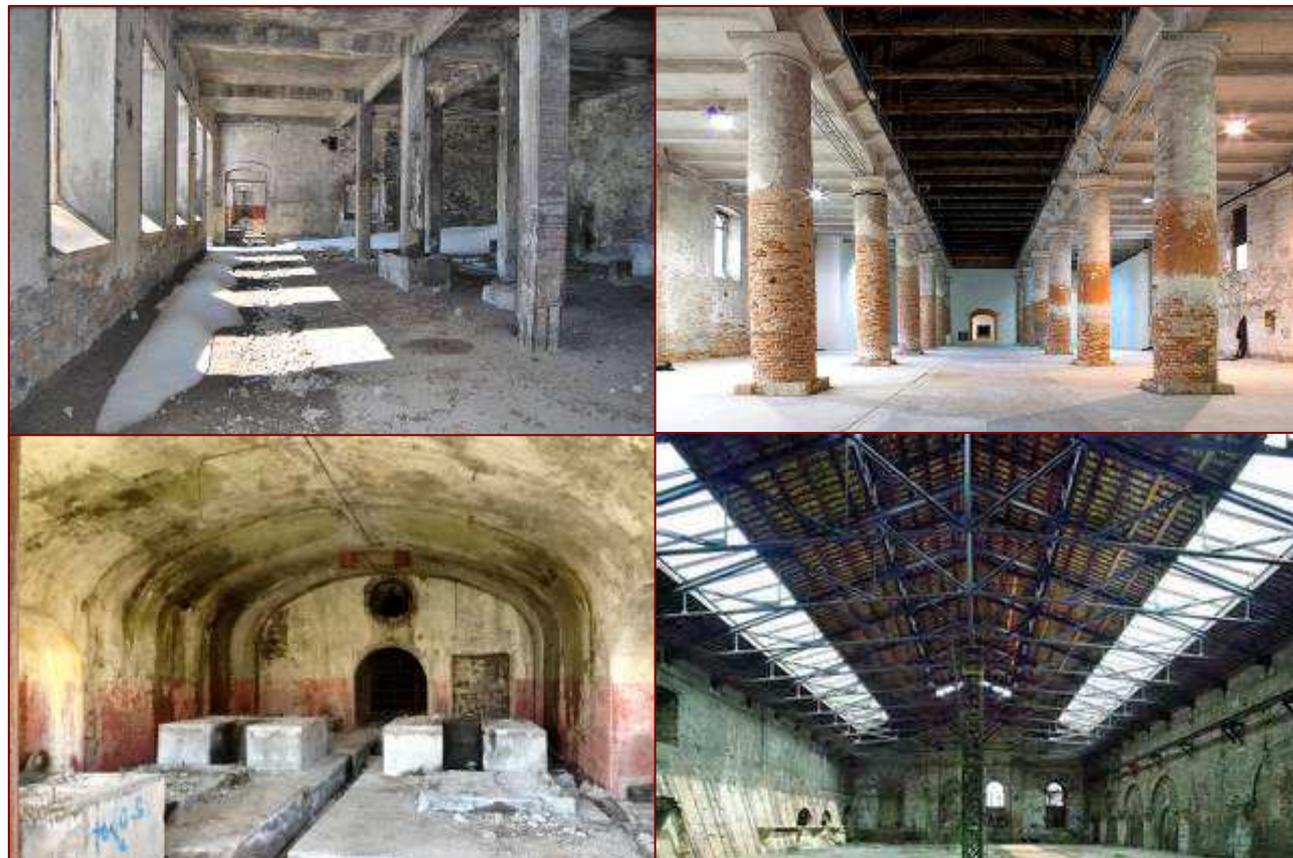
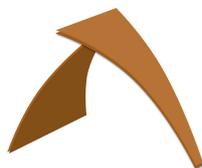


Foto 5.9-5: a sinistra locali al piano terra del fabbricato recuperato (spazio museale), a destra l'Arsenale di Venezia

In alcuni locali bui si possono prevedere delle Animazioni in Ologramma, o proiezioni su tulle tratte dal film di Marco Elter (in loop nella sede museale al Villaggio Anselmetti), che vengono attivate manualmente o a sensore (illuminazione automatica degli ingressi), con effetto "fantasmico" che accentua quello determinato dal vuoto-ricco-di-presenze dei locali. L'effetto è di far "rivivere" alcuni momenti collettivi e conviviali del sito minerario utilizzando alcune aree della grande costruzione del sito di Colonna.

Alcuni esempi:

1. La stanza dove lavorava il barbiere; l'ologramma corrispondente, tratto dal film di Marco Elter (1938-ist.Luce), apparirà nell'angolo più buio della stanza tridimensionale e in bianco e nero, come un vero e proprio fantasma del vero barbiere e del vero minatore a cui egli sta facendo la barba. Idem per la stanza delle docce, la mensa o i dormitori.
2. In una stanza sono accumulati per terra, frammisti ai calcinacci, mucchi di fogli e documenti, che sarebbe bello recuperare e archiviare, ma anche copiare per enfatizzarne l'esposizione attuale.



3. L'aspetto "fantasmico" e decadente della struttura potrebbe essere enfatizzato anche dall'introduzione di oggetti e complementi d'arredo esposti in modo "casuale" come testimoni/relitto (in una stanza è ancora presente una branda, da sola, posta un po' di sbieco a un metro dalla parete.)

Tutto ciò è estremamente evocativo e attiene ad un concetto di musealizzazione "sensibile", che possiamo riscontrare altrove in allestimenti estemporanei e mostre permanenti (es: museo dei ciechi a Milano o l'allestimento museale estemporaneo della mostra della povertà a Lussemburgo). In altre parole Colonna diventerebbe il museo di se stessa, non già la ricostruzione più o meno fedele di ciò che era, ma la conservazione di ciò che è diventata e la visita a Colonna, pertanto, l'equivalente della visita in un luogo antico, addirittura preistorico, non a caso ascrivibile al concetto di Archeologia Industriale.

5.9.2.2 Albergo e ristorante

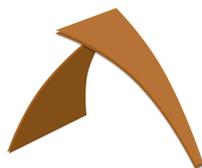
L'arrivo a Colonna rappresenta l'ultima tappa dell'itinerario previsto e come tale ha la necessità di accogliere il visitatore e di offrire la possibilità di fermarsi, ristorarsi e godere dello spettacolo paesaggistico e ambientale del luogo.

La realizzazione di una struttura ricettiva permette anche di costituire un polo attrattivo anche indipendentemente dal percorso turistico museale, essendo raggiungibile anche attraverso frequentati itinerari escursionistici e potendo diventare punto tappa dei percorsi dell'Alta Via numero 2, poco distante nel suo sviluppo classico.

Tale destinazione ha anche lo scopo di rappresentare un'interessante opportunità di investimento per soggetti privati, che potranno così concorrere al recupero del sito con risorse proprie e aggiuntive. In questo senso la scelta iniziale è di operare il restauro della struttura senza prevedere il completamento della fornitura di arredi e attrezzature.

Dal punto di vista architettonico, la scelta fondamentale è stata quella di sfruttare e quindi conservare tutti gli elementi strutturali portanti del fabbricato (in buone/ottime condizioni), utilizzando così come sono, tranne marginali modifiche, gli spazi interni già delimitati sull'esistente.

Per quanto riguarda numero e disposizione delle stanze e quindi la capienza ricettiva, così come le superfici e la disposizione degli ambienti destinati alla ristorazione, potranno essere modificati e ridefiniti nelle successive fasi di progettazione, senza produrre modifiche nell'ammontare complessivo dei costi realizzativi



5.9.3 Costi

La definizione dei costi per il recupero del complesso di Colonna è stata condotta attraverso una valutazione parametrica degli importi sulla base di un computo di massima e di prezzi unitari tratti da elenchi prezzi per opere pubbliche e indagini di mercato.

Evidentemente le condizioni operative e logistiche richiedono di destinare una cifra rilevante alla voce relativa all'organizzazione del cantiere e in particolare all'accessibilità, tenendo conto dell'opportunità di realizzare un collegamento stradale o funiviario che renda agevole il trasporto di materiali e mezzi. Un eventuale strada di accesso potrebbe sfruttare la già esistente strada poderale che giunge in località Taveronaz, alla stessa quota di Colonna, salendo dal Vallone dell'Urthier. Andrebbe prolungata per circa 2 km considerando un costo realizzativo di circa 170€/ml.

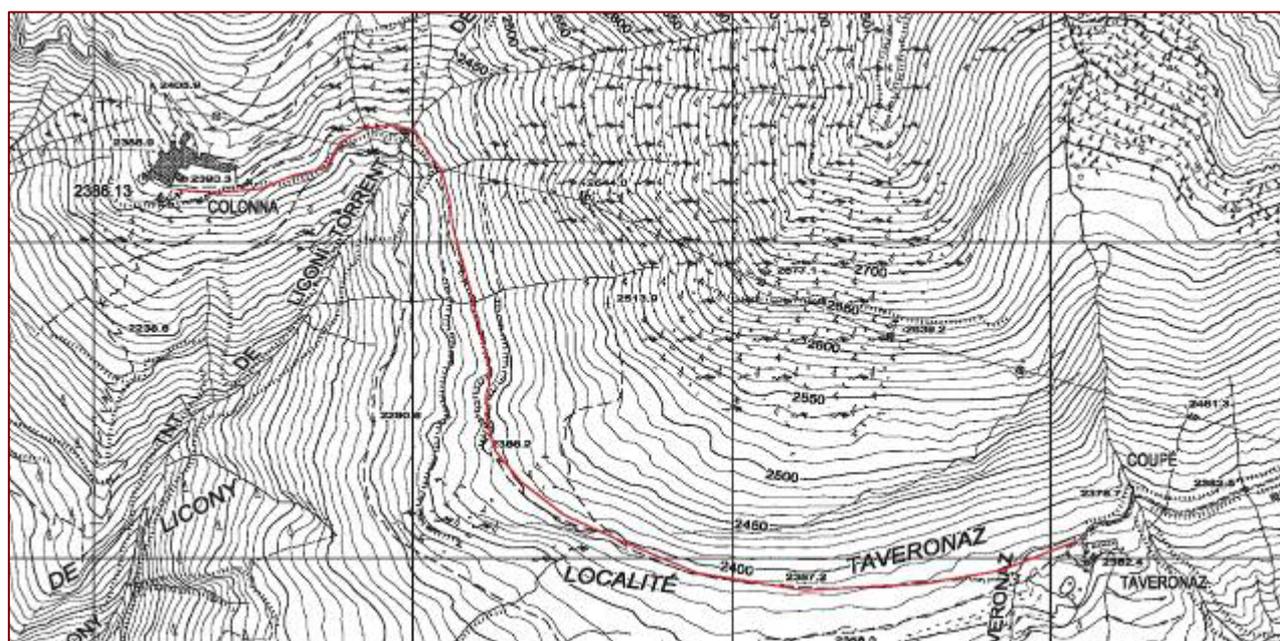
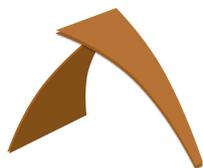


Figura 5.9-3: Ipotesi di tracciato di prolungamento della strada poderale di Taveronaz

La pista potrà essere ripristinata a fine lavori o mantenuta per garantire un accesso agevole per le esigenze di gestione della struttura ricettiva realizzata



STUDIO DI FATTIBILITA'

B	RECUPERO FABBRICATI COLONNA				
	Descrizione	UM	Quantità	PU	Costo previsto
1	Accessibilità cantiere	corpo			€ 340.000,00
2	Allestimento cantiere e messa in sicurezza	corpo			€ 200.000,00
3	Demolizioni	mc	10.000	€ 200,00	€ 2.000.000,00
4	Carico, trasporto e stabilizzazione macerie	mc	10.000	€ 90,00	€ 900.000,00
5	Opere murarie	mq	3.000	€ 1.800,00	€ 5.400.000,00
6	Opere impiantistiche	mc	9.000	€ 60,00	€ 540.000,00
7	Serramenti	mq	320	€ 1.000,00	€ 320.000,00
8	Opere esterne ed accessorie	corpo			€ 100.000,00
9	Ripristini e sgombero cantiere	corpo			€ 150.000,00
10	Allestimenti museali e arredi esclusa zona ricettiva	corpo			€ 250.000,00
11	Imprevisti e opere di non esatta valutazione				€ 1.000.000,00
TOTALE					€ 11.200.000,00



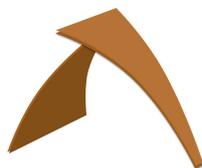
6 FATTIBILITA' ECONOMICA

6.1 COSTI DI REALIZZAZIONE

Nel capitolo 5 sono stati descritti gli interventi previsti per l'attivazione di un percorso turistico - culturale che ripercorre a ritroso la via del ferro dalle acciaierie di Aosta alle miniere di Cogne, esponendo al contempo i costi di massima previsti per ogni singola tappa dell'itinerario.

Di seguito vengono riportate le tabelle di costo con l'aggiunta di un riepilogo finale comprensivo anche degli oneri tecnici presumibili.

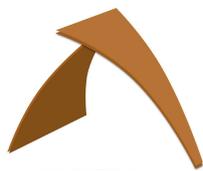
A	ARCO MODULARE - MODARC	
	Descrizione	Costo previsto
1	Realizzazione ed installazione struttura in CORTEN (30)	€ 250.000,00
	TOTALE	€ 250.000,00
B	MESSA IN FUNZIONE FERROVIA PLAN PRAZ - COGNE	
	Descrizione	Costo previsto
1	Risanamento galleria Drinc	€ 2.100.000,00
2	Sistema di ventilazione antincendio	€ 500.000,00
3	Risanamento binario	€ 1.200.000,00
4	Linea di alimentazione a barra protetta	€ 2.500.000,00
5	Sistema di alimentazione	€ 100.000,00
6	Ammodernamento carrozze	€ 200.000,00
7	Imprevisti e opere di non esatta valutazione	€ 660.000,00
	TOTALE	€ 7.260.000,00
C	GALLERIA DI CARREGGIO E DISCENDERIA MINERALE	
	Descrizione	Costo previsto
1	Risanamento galleria di carreggio	€ 150.000,00
2	Collegamento pedonale con impianti di arricchimento	€ 150.000,00
3	Pulizia, opere murarie , serramenti, messa in sicurezza impianti di arricchimento	€ 600.000,00
4	Percorsi pedonali impianti di arricchimento	€ 150.000,00
5	Pulizia, opere murarie , messa in sicurezza impianti teleferica	€ 250.000,00
6	Imprevisti e opere di non esatta valutazione	€ 115.000,00
	TOTALE	€ 1.515.000,00
D	POLO MUSEALE VILLAGGIO ANSELMETTI	
	Descrizione	Costo previsto
1	Allestimento museo minerario	€ 350.000,00
	TOTALE	€ 350.000,00



STUDIO DI FATTIBILITA'

E COLLEGAMENTO VILLAGGIO ANSELMETTI - COSTA DEL PINO		
	Descrizione	Costo previsto
1	Funivia	€ 6.000.000,00
TOTALE		€ 6.000.000,00
F ITINERARIO IN SOTTERRANEO COSTA DEL PINO-COLONNA		
	Descrizione	Costo previsto
1	interventi impiantistici e messa in sicurezza percorsi in miniera	€ 300.000,00
2	Adeguamento skip/sistema di trasporto alternativo	€ 3.000.000,00
3	Recuperi attrezzatura e macchinari per allestimenti museali	€ 100.000,00
4	Adeguamento galleria di carreggio e convoglio trasporto	€ 150.000,00
5	Imprevisti e opere di non esatta valutazione	€ 305.000,00
TOTALE		€ 3.905.000,00
G RECUPERO FABBRICATI COLONNA		
	Descrizione	Costo previsto
1	Accessibilità cantiere	€ 340.000,00
	Allestimento cantiere e messa in sicurezza	€ 200.000,00
2	Demolizioni	€ 1.650.000,00
3	Carico, trasporto e stabilizzazione macerie all'interno del cantiere	€ 1.200.000,00
4	Opere murarie	€ 5.400.000,00
5	Opere impiantistiche	€ 600.000,00
6	Serramenti	€ 300.000,00
7	Opere esterne ed accessorie	€ 100.000,00
8	Ripristini e sgombero cantiere	€ 150.000,00
9	Allestimenti museali e arredi esclusa zona ricettiva	€ 250.000,00
10	Imprevisti e opere di non esatta valutazione	€ 1.000.000,00
TOTALE		€ 11.200.000,00

RIEPILOGO		
	Descrizione	Costo previsto
A	Arco Modulare MODARC	€ 250.000,00
B	Messa in funzione ferrovia Plan Praz - Cogne	€ 7.260.000,00
C	Galleria di carreggio e discenderia minerale	€ 1.415.000,00
D	Polo museale Villaggio Anselmetti	€ 350.000,00
E	Collegamento Villaggio Anselmetti - Costa del Pino	€ 6.000.000,00
F	Itinerario in sotterraneo Costa del Pino - Colonna	€ 3.905.000,00
G	Recupero fabbricati Colonna	€ 11.200.000,00
TOTALE		€ 30.480.000,00
	Spese tecniche	€ 2.500.000,00
TOTALE COMPRESI ONERI TECNICI		€ 32.980.000,00



6.2 COSTI DI GESTIONE

I costi di gestione sono stati valutati singolarmente per ogni centro di costo computato, vale a dire per ogni singola tappa dell'itinerario turistico – culturale, come individuati nella trattazione precedente.

Alcuni dei costi di gestione calcolati sono distribuibili su tutti i centri di spesa, in quanto attinenti alla gestione amministrativa e direttiva generale del complesso museale. Vengono comunque inseriti in una voce specifica in modo da poterli facilmente individuare nel contesto complessivo.

6.2.1 Criteri di calcolo e fonti dei dati

Il calcolo dei costi di gestione è stato condotto utilizzando metodologie consolidate, in particolare per quanto riguarda i sistemi di trasporto, adottando con una semplificazione lo stesso criterio per quello che riguarda il collegamento ferroviario, l'impianto a fune e lo skip/cremagliera previsti nel presente progetto.

Sono stati messi a confronto diversi metodi, che utilizzano diversamente come base di calcolo il costo di costruzione, il costo di gestione a km percorso e il costo di pareggio di gestione dato dalla somma del valore di sussidio più il ricavo della vendita dei biglietti.

Si tratta di metodi adottati per la previsione dei costi di gestione di sistemi ferroviari complessi e che in realtà sovrastimano il risultato rispetto a quella che è la realtà del collegamento tranviario del Trenino Plan Praz – Cogne. **Il risultato è comunque sempre comprensivo anche dei costi di ammortamento generalmente distribuiti su un periodo di 25 anni.**

Considerato che la tranvia Plan Praz – Cogne è di tipo leggero, con un discreto grado di automazione, è stato scelto un valore medio, non distante dal valore massimo calcolato e corrispondente al metodo indicato dalla Regione Sardegna per la determinazione dei costi operativi e del corrispettivo chilometrico da erogare per l'esercizio del trasporto pubblico su ferro.

Le altre voci di gestione sono ricavate sempre stimando le seguenti voci di costo:

1. Manutenzione ordinaria
2. Manutenzione straordinaria
3. Costi di esercizio
4. Manutenzione infrastrutture/strutture

I costi relativi al personale sono tratti dal rapporto del Consiglio Nazionale delle Ricerche - DCSGR - Ufficio Data Manager, che riporta le retribuzioni lorde tabellari divise per livelli per l'anno 2013, in conformità del CCNL.



6.2.2 Telecabina Aosta – Plan Praz

La telecabina è gestita dalla Pila spa, in quanto svolge principalmente il servizio di collegamento tra Aosta e Pila, sia in inverno che in estate. Non dovrebbe essere prevista una gestione separata, ma più semplicemente il riconoscimento alla Pila spa di una quota degli introiti dei biglietti venduti commisurata al valore della tratta percorsa.

6.2.3 Trenino Plan Praz – Cogne

Come già specificato è stato adottato un metodo basato sul valore di realizzazione dell'opera (compresa la fornitura del materiale rotabile), valutata complessivamente in 15.000.000 di euro.

Si tratta di una cifra non corrispondente a quanto effettivamente speso in tutta la storia di questa infrastruttura, ma che da una valutazione realistica dell'effettivo valore delle dotazioni in termini di materiale rotabile, armamenti e opere civili.

Il valore base di retribuzione per ogni addetto, utilizzato per il conteggio dei costi di esercizio, corrisponde alla retribuzione lorda annua per uno stipendio di IV livello.

1	COSTI DI GESTIONE TRENINO PLAN PRAZ - COGNE	
	Descrizione	Costo previsto
1	Manutenzione ordinaria ¹	€ 150.000,00
2	Manutenzione straordinaria ²	€ 300.000,00
3	Costi di esercizio ³ (con 10 addetti)	€ 645.000,00
4	Manutenzione infrastrutture/strutture ⁴	€ 150.000,00
TOTALE		€ 1.245.000,00

¹ spese per la manutenzione ordinaria rivestono circa l'1% annuo del costo di acquisto;

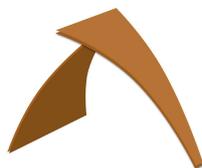
² spese per la manutenzione straordinaria incidono, ogni 5 anni del 10% del costo di acquisto;

³ costi di esercizio per ogni veicolo in linea incidono, in prima approssimazione, quanto il costo di 5 addetti/anno;

⁴ costi di manutenzione di infrastrutture/strutture (depositi, impianti, magazzini, etc.) rappresentano, ogni 5 anni, circa il 5% dei costi di realizzazione dell'opera.

6.2.4 Funivia Villaggio Anselmetti – Costa del Pino

Sono stati calcolati i costi di gestione con la metodologia utilizzata per il trenino Plan Praz – Cogne, basata sul costo di realizzazione previsto di 6.000.000 di euro.



2	COSTI DI GESTIONE FUNIVIA COSTA DEL PINO	
	Descrizione	Costo previsto
1	Manutenzione ordinaria	€ 60.000,00
2	Manutenzione straordinaria	€ 120.000,00
3	Costi di esercizio (consumi e 4 addetti)	€ 215.000,00
4	Manutenzione infrastrutture/strutture	€ 60.000,00
TOTALE		€ 455.000,00

6.2.5 Piano inclinato/Skip

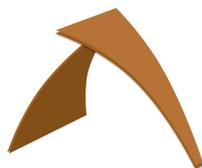
In questo caso si è tenuto conto dell'eventualità di realizzare ex novo un sistema di trasporto lungo il piano inclinato della miniera costituito da un impianto leggero a cremagliera, più costoso del semplice adeguamento dello skip, stimato in 3.000.000 di euro. La metodologia di calcolo è la stessa utilizzata per gli altri sistemi di trasporto da realizzare.

3	COSTI DI GESTIONE IMPIANTO PIANO INCLINATO	
	Descrizione	Costo previsto
1	Manutenzione ordinaria	€ 30.000,00
2	Manutenzione straordinaria	€ 60.000,00
3	Costi di esercizio (consumi e 1 addetto)	€ 86.000,00
4	Manutenzione infrastrutture/strutture	€ 30.000,00
TOTALE		€ 206.000,00

6.2.6 Polo museale Discenderia – Villaggio Anselmetti – Costa del Pino – Colonna

Si tratta del complesso più corposo in termini di lunghezza di percorso dell'itinerario di visita previsto. Le esigenze gestionali sono peraltro limitate dal fatto che sono state scorporate le infrastrutture per il trasporto degli utenti. Sono quindi contemplati in questo ambito i costi relativi ai consumi elettrici, agli oneri di manutenzione degli impianti, dei fabbricati e del trenino elettrico di Costa del Pino.

Sono anche inseriti i costi relativi all'assunzione di 8 guide per l'accompagnamento dei gruppi di visitatori, destinate indicativamente 2 al percorso Discenderia – Villaggio Anselmetti e 6 al percorso Costa del Pino – Colonna.



STUDIO DI FATTIBILITA'

4	POLO MUSEALE DISCENDERIA-VILLAGGIO ANSELMETTI-COLONNA	
	Descrizione	Costo previsto
1	Manutenzione ordinaria	€ 40.000,00
2	Manutenzione straordinaria	€ 80.000,00
3	Costi di esercizio	€ 40.000,00
4	Manutenzione infrastrutture/strutture	€ 20.000,00
5	Personale (8 guide)	€ 344.000,00
	TOTALE	€ 584.000,00

6.2.7 Personale dipendente gestione generale

Le esigenze di gestione generale sono legate alle attività direzionali, amministrativi e di marketing della struttura museale nel suo complesso.

Si tratta di esigenze che si traducono nell'assunzione di un certo numero di addetti con qualifiche medio - alte, compresa la figura di Direttore e di Capo servizio degli impianti a fune.

Infine occorre prevedere una cifra consistente per le spese di segreteria amministrativa, marketing e promozione.

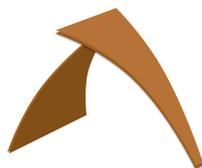
5	GESTIONE GENERALE	
	Descrizione	Costo previsto
1	Direttore (1° livello)	€ 90.000,00
2	Capo servizio impianti a fune (2° livello)	€ 65.000,00
3	2 impiegati segreteria (3° livello)	€ 100.000,00
4	2 manutentori (3° livello)	€ 100.000,00
5	Spese generali di segreteria, amministrative e marketing	€ 150.000,00
	TOTALE	€ 505.000,00

6.2.8 Riepilogo

Le valutazioni riportate per centro di costo nei paragrafi precedenti, vengono ora riunite in un quadro riepilogativo.

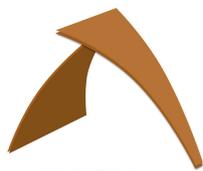
Come si può vedere nella tabella successiva l'ammontare complessivo è cospicuo, frutto dell'applicazione di un principio che risulti a garanzia di un quadro realistico e soprattutto non superabile, degli oneri necessari a mantenere in vita una realizzazione così ambiziosa.

Diventa evidentemente ancor più significativo il confronto con i benefici diretti dell'attività turistico - museale, ossia dei ricavi di gestione, nell'ambito della sostenibilità finanziaria del progetto.



STUDIO DI FATTIBILITA'

RIEPILOGO COSTI DI GESTIONE		
	Descrizione	Costo previsto
1	Costi di gestione trenino	€ 1.245.000,00
2	Costi di gestione funivia	€ 455.000,00
3	Costi di gestione skip	€ 206.000,00
4	Polo museale	€ 584.000,00
5	Gestione generale	€ 505.000,00
TOTALE		€ 2.995.000,00



6.3 BENEFICI

6.3.1 Le miniere come risorsa turistica

Un patrimonio storico minerario di rilevante valore, un'industria estrattiva montana con caratteristiche geologiche e giacimentologiche ed impiantistiche particolari, viene custodito in Valle d'Aosta nella località di Cogne.

Il comprensorio minerario di Cogne è considerato tra i più interessanti di tutta Europa favorito dal numero, dalle caratteristiche e dalla dislocazione dei tanti siti legati all'attività siderurgica con qualità assolutamente elevate.

La valle di Cogne, la sua storia, le sue caratteristiche socio-economiche e morfologiche indicano la possibilità di un grande sviluppo territoriale, caratterizzato dalla sinergia tra turismo culturale, scientifico e naturalistico.

La vocazione al turismo è spiccata, favorita anche dalla presenza del Parco Nazionale del Gran Paradiso, che nel solo periodo estivo attira oltre 50.000 arrivi, e dal fatto che Cogne offre la possibilità di praticare in maniera eccellente tutti gli sport estivi e invernali.

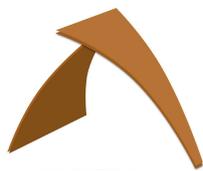
A questi valori, che sono già importantissimi, negli ultimi anni si è aggiunto il turismo culturale con la ristrutturazione di diversi siti e l'ideazione di parecchie iniziative volte a far conoscere la storia e le tradizioni della località, insieme alla riscoperta di edifici di importante valore storico e artistico. Questo turismo, che sta riscuotendo sempre maggiore interesse a Cogne come altrove, potrebbe ottenere una notevole spinta propulsiva dal recupero della sua Miniera.

E' infatti essenziale per la completa riuscita di un progetto così imponente, anche dal punto di vista del ritorno turistico ed economico dell'opera, che questa si inserisca all'interno di un più vasto disegno che dovrà coinvolgere l'intera località che, a sua volta, deve già avere un potere di attrattiva turistica affermato.

Questo, come già detto, Cogne lo possiede, e quindi il progetto di recupero dei siti minerari può dare un valore aggiunto importante non solo al territorio locale, ma all'intera Valle d'Aosta.

Il recupero delle miniere diverrebbe una nuova importante attrattiva per l'intera Valle anche grazie alla facile raggiungibilità del sito; infatti i visitatori, per giungere a Cogne, potrebbero scegliere, oltre alla strada che la collega con Aosta, il più suggestivo "viaggio della memoria" ovvero il percorso a ritroso effettuato dal minerale di ferro che veniva estratto a Cogne, e successivamente trasportato negli stabilimenti siderurgici di Aosta.

Nelle zone di passaggio del traffico turistico, ad Aosta come a Cogne, possono essere raccolte le informazioni e le notizie concernenti i vari siti della valle, che permetteranno di organizzare anche delle visite guidate di sicuro interesse.



Analizzando nello specifico le potenzialità che ha la Miniera di Cogne di diventare una vera e propria risorsa turistica, bisogna premettere che la Valle d'Aosta è meta di un turismo estivo e invernale rilevante, ma, come le sue concorrenti, ha uno spiccato problema dovuto all'elevata stagionalità delle presenze turistiche. Queste infatti si distribuiscono in maniera disomogenea nell'arco dell'anno, con dei picchi di presenza rilevanti nei mesi di dicembre-aprile (circa il 40% del totale) e luglio-agosto (circa il 43%).

Cogne, nel contesto della Valle d'Aosta, soffre forse maggiormente di questo problema, ottenendo un'elevatissima e costante presenza turistica solo nei mesi di luglio-agosto e nel periodo delle feste natalizie.

Lo sviluppo delle Miniere di Cogne come risorsa turistica contribuirebbe a dotare la località e l'intera regione di un'attrattiva che può distribuire maggiormente le presenze turistiche lungo tutto l'arco dell'anno.

Le esperienze analoghe in tema di recupero dei siti minerari dismessi in Alto Adige, in Piemonte e in particolare per analogia (miniere di magnetite) all'Elba, insegnano come il territorio possa beneficiare di questa complementarietà e diversificazione dell'offerta.

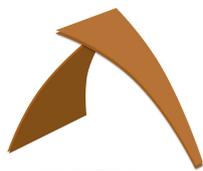
L'occasione di un nuovo approccio culturale legato all'attività mineraria, oltre a garantire un potenziale utile economico e sviluppo territoriale, permetterebbe al grande pubblico di conoscere maggiormente la storia del territorio.

Perché una proposta possa infine diventare un elemento di successo, è necessario trasformarla in una componente culturale della località. Spesso in alcuni luoghi, per ottenere un'attrattiva per i turisti si costruiscono artificialmente dal nulla queste strutture, come la piccola miniera di Porto Azzurro nell'Isola d'Elba, che sono però una sorta di scenografia posticcia, che non fonda le radici nella storia e nella tradizione locale, mentre al contrario la Miniera di Cogne ha già, fortunatamente senza artificiose invenzioni, la valenza di forte componente culturale della comunità locale.

6.3.2 Utenza potenziale

Tentando una valutazione generale del bacino d'utenza della Valle d'Aosta, dalle linee guida per la progettazione del recupero del Forte di Bard possiamo trarre dati che, seppur teorici, possono risultare interessanti.

Considerando come area di gravitazione quella delle province che permettono il



raggiungimento della Valle d'Aosta nel quadro di una visita giornaliera o limitata al fine settimana, possiamo stabilire una distanza massima dal singolo capoluogo di 250 chilometri, pertanto il bacino d'utenza italiano può essere considerato di circa 14 milioni di persone.

Considerando l'area di influenza valdostana, includendo quindi le nazioni di confine e utilizzando sempre i medesimi criteri prima esposti, ne deriva un quadro ancor più ampio.

In Francia si può comprendere la regione Rhône-Alpes, con una popolazione di 5 milioni e mezzo di abitanti e una parte della regione Provence-Alpes-Côte d'Azur, di 4 milioni e mezzo di abitanti. Il bacino potenziale d'utenza svizzero, sempre compreso nel raggio di 200/250 chilometri include circa 3,5/4 milioni di persone.

Complessivamente si stima nell'ordine di 1,9 milioni il numero di turisti stranieri che passano dalla Valle d'Aosta e di 3,3 milioni il mercato turistico potenziale italiano, per cui, in base a questa stima teorica, la Regione può contare su circa 5,2 milioni di turisti potenziali per lo sviluppo della sua attività turistica.

Considerando infine le cifre di frequentazione dei due principali accessi attraverso i trafori stradali del Gran S. Bernardo e del Monte Bianco, il transito complessivo di turisti in Valle d'Aosta può essere stimato in 2,5 milioni, di cui 1,5 italiani, 500.000 francesi, 400.000 svizzeri e altrettanti turisti provenienti dall'Europa del Nord.

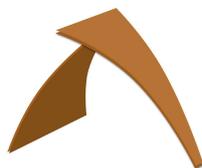
6.3.2.1 Analisi dei flussi turistici

Nella valutazione di chi potrebbe rivestire la figura di potenziale visitatore del ripristinato sito minerario, bisogna innanzitutto tenere conto di quelli che sono gli attuali flussi turistici, sia a livello locale che regionale.

PRESENZE A COGNE E NELLA VALLE D'AOSTA (2005-2009)					
Fonte : R.A.V.D.A.- Assessorato al Turismo, anni vari					
	2009	2008	2007	2006	2005
A.I.A.T. Cogne - Gran Paradis	72.060	69.105	69.935	66.955	61.701
TOTALE	914.585	894.340	882.130	872.029	855.815

Fonte Ravda, Statistiche del turismo, anni vari

La tabella mostra i flussi turistici apparenti (al netto dell'evasione alle registrazioni, degli utenti di seconda casa, dei pendolari), che, soprattutto per la zona di Cogne, mostrano un dato discretamente parziale, essendo molto spinta la recettività relativa alle seconde case e il flusso pendolare relativo soprattutto alle provenienze da altre località turistiche regionali.



STUDIO DI FATTIBILITA'

DINAMICA FLUSSI TURISTICI 2009 DETTAGLIO ITALIANI		
Origine	arrivi	%
Lombardia	19.091	35%
Piemonte	18.070	33%
Liguria	7.404	13%
Emilia Romagna	4.018	7%
Toscana	3.008	5%
Lazio	1.960	4%
Veneto	1.780	3%
Altre provenienze	3.634	6%
Totale Italiani	58.965	100%

Fonte Ravda, Statistiche del turismo, anni vari

La domanda interna costituisce la dominante del sistema turistico (il 79% delle presenze) mentre la domanda estera si attesta su valori situati nell'intorno del 21%, quota di gran lunga inferiore a quelle delle altre AIAT della Regione (valore medio regionale 31,7%), certamente in ragione della ridotta sciabilità invernale che costituisce la principale attrazione della domanda estera.

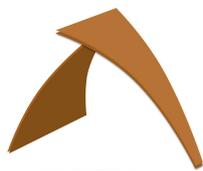
Le provenienze italiane sono soprattutto di prossimità, considerato che circa il 77% arriva dalle regioni più vicine, Piemonte, Lombardia e Liguria.

DINAMICA FLUSSI TURISTICI 2009 DETTAGLIO STRANIERI		
Origine	arrivi	%
Francia	4.910	37%
Regno Unito	1.369	10%
Belgio	1.329	10%
Paesi Bassi	1.327	10%
Germania	986	8%
Spagna	423	3%
USA	397	3%
Altre provenienze	2.354	18%
Totale stranieri	13.095	100%

Fonte Ravda, Statistiche del turismo, anni vari

Più dell'80% degli stranieri arriva dai primi 10 mercati, solo europei, con un effetto di concentrazione da Regno Unito, Francia, Germania per il 50% delle presenze totali.

Rilevante l'effetto di prossimità, soprattutto linguistica e culturale, come del resto accade per altre regioni alpine (Alto Adige)



Una caratteristica importante dell'attuale flusso turistico è rappresentata da una buona fedeltà nei confronti di Cogne, in particolare da parte della clientela proveniente dal Nord-Ovest, dovuta alla presenza nel capoluogo di molte seconde case di proprietà.

Questo è un dato importante perché permette di contare su un numero di base di clientela relativamente costante.

Lo sviluppo del segmento del turismo culturale nel comprensorio Aosta – Cogne, non entrerebbe in concorrenza diretta con nessuna altra località valdostana, come succederebbe se si optasse per altri investimenti mirati solo ad attrarre il turismo di massa.

Si ritiene utile puntare sulla diversificazione, cercando di creare un'offerta più articolata, capace di attrarre varie categorie di turisti, con esigenze e necessità differenti.

Valutando la realtà sotto quest'ottica, la scelta di procedere alla valorizzazione del Bacino Minerario di Cogne, appare agevole, in quanto non sarebbe necessario inventare, ma servirebbe "solo" un progetto serio di investimento che possa porre fine all'incuria e allo stato di abbandono, interrompendo così il processo di naturale distruzione di questo bene.

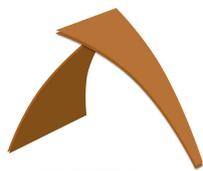
La conversione in sito turistico - culturale potrebbe poi ripagare la comunità, per gli sforzi compiuti nella sua ristrutturazione, anche contribuendo a ridurre il fenomeno dell'alta stagionalità, fungendo da attrattiva per l'intero arco dell'anno e richiamando un target turistico sempre più in espansione ovunque, ovvero quello interessato agli aspetti storici, artistici e culturali, oltre che ambientali, della località, che sicuramente si integrerebbe facilmente con gli attuali turisti di Cogne.

Il recupero delle miniere si può agevolmente inserire all'interno di un circuito regionale formato da siti storici e culturali per i quali la Valle d'Aosta è già attualmente molto nota, rappresentati soprattutto dal patrimonio risalente all'epoca romana e medievale con i tanti castelli disseminati lungo tutta la Valle.

La Miniera di Cogne non può inoltre essere esclusa dal circuito dei siti minerari recentemente avviato in Valle d'Aosta con il recupero a fini turistici dei siti di Brusson e Saint-Marcel.

6.3.2.2 Tipologie di utenze

Se si passa ad analizzare quali sono i visitatori degli altri siti minerari italiani già restaurati e le relative azioni di marketing che le società di gestione compiono per attrarre turisti anche nei periodi di bassa stagione, si può notare che la promozione viene orientata soprattutto verso le istituzioni scolastiche e il settore ricreativo legato al mondo della terza età che godono del vantaggio di avere molto tempo libero anche fuori dai periodi festivi.



Questo si può riscontrare nei siti minerari già operativi, come mostrano ad esempio i dati complessivi delle presenze nel sito minerario della Valle Trompia in provincia di Brescia, che per il 70 % sono costituite da visite scolastiche.

Un settore non trascurabile potrebbe essere l'ambito universitario, in quanto la miniera recuperata potrebbe rivestire un grande interesse per un ampio numero di facoltà, geologia, ingegneria, scienza dei materiali, ma anche climatologia, scienze forestali, potendo anche prevedere di destinare alcuni settori della miniera come siti sperimentale per attività di ricerca

Vi sono inoltre diverse realtà professionali e scolastiche, ad esempio l'insegnamento e l'avvio di scuole professionali specializzate, che potrebbero essere interessate alla visita diretta di un sito minerario importante come quello di Cogne..

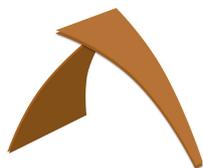
L'appeal per i flussi legati alle visite d'istruzione può anche essere incrementato alla creazione di specifici laboratori didattici, tematici o ludici ideati ed articolati in base all'età ed al livello scolastico dei visitatori, unitamente alle testimonianze storiche del lavoro dei minatori e alla visita delle infrastrutture minerarie abbandonate dall'attività estrattiva.

Un'altra grande categoria di potenziali visitatori può essere rappresentata dal settore della terza età.

Questo segmento di mercato turistico è generalmente caratterizzato da un lato dalla maggiore disponibilità di tempo libero e dall'altro dalla propensione nella scelta di forme di turismo organizzato. Quest'ultima caratteristica spesso si abbina alla prima, con la creazione di pacchetti orientati ai periodi di bassa stagione e infrasettimanali.

Il riscontro diretto di quanto affermato si evince dalle testimonianze raccolte presso i soggetti che prestano il loro servizio in qualità di operatori in altri siti simili, tutti concordi nel sottolineare l'importanza di un'offerta turistica che comprenda aspetti culturali, per poter attrarre questo segmento di mercato interessato alla storia e alle tradizioni dei luoghi che visitano.

In ultima istanza risulta utile sottolineare come, creando due itinerari, l'uno che contempra la visita della Miniera e l'altro che permetta di raggiungere il villaggio minerario di Colonna a quota 2.414 metri tramite gli impianti e i mezzi utilizzati per le normali visite o servizi navetta fino a Taveronaz, si potrebbe puntare su molti visitatori rappresentati da persone che, pur avendo già effettuato l'intera visita mineraria, sono desiderose di raggiungere il villaggio per godere del magnifico panorama e, non ultimo, approfittare della struttura ricettiva per degustare alcuni piatti della cucina tradizionale, oppure pernottare, avendo come obiettivo escursioni di più ampio raggio.



I potenziali visitatori della Miniera di Cogne sono stati analizzati in un'ottica di generalizzazione, in quanto sarà possibile coinvolgere tanti più turisti e categorie di turisti quanto più il progetto di rivalutazione risulterà valido e attraente, e quanto più verrà pianificata un'accurata strategia comunicativa e verranno forniti servizi efficienti ai frequentatori: infatti una delle modalità più semplici ma anche più proficue per attrarre nuovi visitatori è il passaparola positivo che viene fatto con parenti, amici e conoscenti da coloro che avranno vissuto un'esperienza appagante sotto tutti gli aspetti.

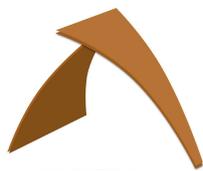
6.3.2.3 Esempi di altri casi di recupero di siti minerari

I dati che seguono, così come la struttura di relazione, sono tratti dallo Studio di Fattibilità del Recupero delle Miniere di Saint-Marcel¹.

Si tratta di schede illustrative di altri casi, alcuni simili, altri fundamentalmente diversi, sia in Italia che all'estero. In particolare si espongono le schede di classificazione delle seguenti realtà:

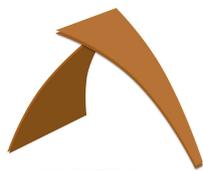
1. St. George d'Hurtières – Francia
2. Scopriminiera – Piemonte
3. Argentiere-La-Besse – Francia
4. Les Monts d'Argent – Francia
5. Miniera d'avventura di Monteneve – Alto Adige
6. Museo Provinciale delle Miniere dell'Alto Adige
7. Parco Minerario Naturalistico di Gavorrano
8. IRONBRIDGE Gorge Museum – Inghilterra

¹ Per gentile concessione di una delle autrici Lilliana Treves - R&P – Ricerche e Progetti



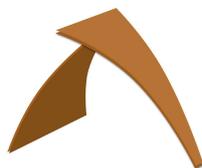
STUDIO DI FATTIBILITA'

ST. GEORGE D'HURTIÈRES	
Localizzazione	Comune di St.George d'Hurtières situato all'ingresso della Valle Moriana a 900 m d'altitudine, fa parte della catena alpina di Belledonne. Unico sito minerario della Savoia (Francia) valorizzato a fini turistici.
Risorse minerarie e installazioni	Sito minerario principale della Savoia per giacimenti di argento, ferro e rame. (St.Jacques et Parques), con installazioni puntuali a: altoforno di Epierre e di Argentine, forgerie "Le Martinet", bassoforno di St.George.
Datazione delle miniere	Datazione incerta che fa risalire all'epoca romana le prime estrazioni. Le prime datazioni storiche risalgono al 1289 cui risalgono i diritti di esplorazione, successivamente riconfermati nel 1606 mentre risalgono al 1800 notizie di lavorazione da parte della società Villat, diritti poi acquisiti successivamente da altre società fino al 1896, a partire dal quale si ha un progressivo abbandono fino alla chiusura definitiva del 1931. Gli anni di maggior espansione della produzione mineraria si collocano dunque tra la seconda metà dell'Ottocento e il 1931, meno di cento anni di produzione intensiva.
Decollo del progetto	Nell'anno 2000 inizia la valorizzazione turistica degli Hurtières sotto il titolo di "Grand Filon" sul tema dell'estrazione mineraria e della trasformazione siderurgica attraverso installazioni museografiche avanzate e ludico-didattiche (percorsi guidati con suoni, immagini, che illustrano le tematiche tecniche e umane collegate alla produzione-trasformazione mineraria).
Enti interessati al progetto	Syndicat Intercommunal pour le développement des Hurtières (SIPDH) che raggruppa 4 comuni, si fa promotore dello sviluppo di un turismo dolce attraverso la qualificazione ambientale e l'apertura al pubblico di una prima miniera(1991). Segue nel 1992 l'Associazione de "l'Ecomusée du pays d'Hurtières" al fine di preservare la memoria del sito e dei suoi minatori. attraverso il progetto "Grand Filon" in collaborazione con la Regione Piemonte su INTERREG II al fine della valorizzazione scientifica. Il progetto coinvolge nel tempo enti locali, del credito, della progettazione (ACA), consulenze scientifiche, Stato francese e Dipartimenti interessati.
Finalità originaria e attuale	Sperimentazione di un processo di valorizzazione turistica dei giacimenti minerari e del quadro ambientale attraverso installazioni di tipo didattico-scientifiche. Primo bilancio quadriennale, adeguamento e miglioramento delle tecnologie e dell'animazione, consolidamento dell'esistente. Immissione in un sistema transnazionale articolato di siti minerari, integrazione con altre strutture tecnico-scientifiche. Sviluppo di un turismo dolce, riassetto ambientale, preservazione della memoria del sito
Installazioni	Il complesso museografico si compone di: "Le theatre optique" contenente la storia dell'uso delle miniere "La grande Fosse" ricostruzione dell'interno della miniera "Le Grand Filon" ricostruzione dei movimenti tellurici sottostanti la formazione del Filon Sala di esposizione, parco metallurgico, il Romboedro, servizi di supporto

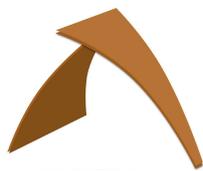


STUDIO DI FATTIBILITA'

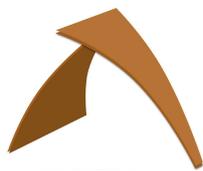
SCOPRIMINIERA	
Localizzazione	Valli Chisone e Germanasca (Piemonte)
Risorse minerarie principali	Talco e grafite, filoni di grande consistenza, purezza qualitativa e numero di imprese concessionarie e addetti (punta massima 600)
Storia	Giacimenti antichi con modesti sfruttamenti accertati nel Medioevo. Solo dalla metà dell'800 inizia lo sfruttamento industriale, con l'intervento di una pluralità di imprenditori locali e via via anche francesi e inglesi. Nel 1907 inizia una fase di concentrazione industriale a capo della soc. Talco e Grafite Val Chisone e lo sviluppo di processi di industrializzazione dell'estrazione e del trasporto. Nel 1989 l'attività passa alla francese Talc de Luzenac (holding RTZ di Londra monopolista mondiale del talco). L'attività estrattiva assume connotazioni sempre più intensive, ma lo sfruttamento si riduce fino alla quasi estinzione nel 1996, con una produzione minima ma certificata di alta qualità per destinazioni che richiedono elevata purezza. (cosmesi, farmaceutica, ecc.)
Decollo del progetto	Progressivo abbandono delle miniere. Intervento di recupero da parte della Comunità Montana Valli Chisone e Germanasca, con l'elaborazione del progetto Scopriminiera (1994-1997) nell'ambito della cooperazione transfrontaliera con il comune francese Argentière La Besse. Il progetto viene finanziato da INTERREG I e II per i due siti, per studi e progetti esecutivi, e successivamente per allestimenti e comunicazione/promozione. Obiettivo dell'iniziativa transfrontaliera è la creazione di un itinerario internazionale articolato su proposte diverse per conferire un'idea della realtà mineraria dell'area.
Realizzazione del progetto	Progetto articolato su diverse proposte per dare una visione globale della realtà mineraria valligiana: * percorsi didattico-escursionistici sulle gallerie Paola e Gianna, corredati di pannelli illustrativi, segnaletica e ricostruzione di impianti esplicativi. * allestimento di una miniera attrezzata per la visita turistica in sotterranea su una estensione di 2 km. percorribili parte a piedi parti in trenino * parcheggi e funzioni di supporto (esposizione, proiezione, ristoro ecc.) * tre fabbricati adibiti a vari usi
Società di gestione	La Tuno srl a capitale misto, 5 dipendenti oltre a una ventina di guide e animatori
Investimenti	La soc. Luzenac ha messo a disposizione a titolo gratuito tre fabbricati, le gallerie dismesse Paola e Gianna e terreni antistanti. Il primo progetto di recupero è stato cofinanziato dalla UE (Fondi strutturali), dallo Stato e dagli enti locali per un ammontare di 3,2 miliardi di lire (1,6 ml €). Un secondo progetto di completamento è stato finanziato dallo Stato italiano (MinIndustria) per circa 2 mld di lire (1,034 milioni di euro).



ARGENTIERE-LA-BESSE (Hautes Alpes Francia)	
Localizzazione	Vallon de Fournel e Parc National des Ecrins. Il comune é capoluogo del cantone di Argentiére a 1000 m d'altitudine, nel territorio di Briançon, alla confluenza fra la Gironda e la Durance.
Cenni storici	Le miniere d'argento hanno conferito il nome al paese, già noto ai tempi romani come <i>Castrum Argenterie</i> , e le prime citazioni risalgono al 1202. Forte produttore di alluminio poi concluso con la chiusura della Pechiney nel 1985 che ha inflitto un duro colpo all'economia dell'area. Di qui l'esigenza della conversione al turismo e alle attività culturali legate alla storia dei luoghi oltre che alla natura particolarmente ricca di valenze ambientali e naturalistiche.
Risorse minerarie, installazioni e altre risorse complementari	Miniere d'argento e relativo contesto industriale, patrimonio naturale legato al Parco e alla estesa presenza del rarefatto "cardo blu", il castello di St.Jean riabilitato e rifunzionalizzato al servizio del sistema turistico culturale e della ricerca scientifica.
Decollo del progetto	Il progetto decolla nel 1991 e trova attenzione in sede comunitaria nel 1992. E' un progetto fondato sull'interazione tra diversi aspetti valorizzabili in chiave culturale e naturalistica (miniere, industrie abbandonate, natura, siti storici) in un quadro di collaborazione transfrontaliera con l'Italia.
Finalità	Il Vallone di Fournel viene assunto come sede di sperimentazione di sviluppo turistico culturale quale motore propulsivo dell'economia e chiave d'accesso a settori culturali finora inesplorati. L'utenza ipotizzata investe gli abitanti della regione, le scuole, il mondo scientifico, gli utenti del Parco, la ricerca archeologica.
Enti promotori	Il Comune di Argentiére e il Parco Nazionale des Ecrins, il primo attivando il Programma INTERREG I con la Comunità Montana Valli Chisone e Germanasca (1992) seguito da un Programma INTERREG II (1997), il secondo attivando il Programma europeo Leader II e Natura 2000. Lo stato francese ha finanziato sia il restauro del Castello che i servizi tecnici e di ricerca nei quali trovano occupazione 5 addetti stabili, 4 parziali e 6 posti di servizio.
Realizzazione del progetto	Fin dall'origine, per parare le minacce ai siti (asportazioni, danneggiamenti) viene vietato l'accesso con la chiusura grigliata degli ingressi alle miniere. Cantieri di lavoro iniziano nel 1991 e proseguono per l'intero decennio e lo stato dei ritrovamenti consente di iscrivere i siti minerari nell'inventario nazionale dei monumenti storici. Il Castello del XVIII secolo é stato restaurato e accoglie il Centro di ricerche per il DRAC e l'utenza universitaria, la biblioteca, un centro scavi, il museo della miniera, una sala seminari, un'area espositiva e di conferenze, una foresteria per ricercatori
Attività e obiettivi	Inventario diagnostico del patrimonio minerario; un centinaio di siti é stato repertoriato e fra questi i principali saranno oggetto di studi approfonditi (cf. interessi scientifici e universitari). Politica di conservazione dei siti minacciati e valorizzazione dei siti adatti a interessi pedagogici. Inventario dei macchinari e relativo restauro, segnaletica, illuminazione progettazione di manifestazioni culturali permanenti. Attività laterali di animazione (festival del libro sulla montagna, le vigne d'altitudine, il patrimonio gastronomico, ecc.)
Società di gestione	Il Comune Argentiére e il Parco Nazionale des Ecrins. La gestione é assicurata da un Centro di cultura scientifica, tecnica, industriale (Ministero della ricerca e della cultura)
Valutazioni economiche	Le ricadute sono di tipo diretto e indiretto: - il flusso di visitatori in 10 anni é passato da 1075 a 6710 con ipotesi di attestamento a regime di 30.000 visitatori/anno. Entrate dirette di 30.000 € nel 2002 (da 4.725 del 1992) - l'indotto non é facilmente valutabile ma é certamente superiore, al diretto in termini di ricaduta d'immagine sul turismo. - l'occupazione nel museo é pari a 5 posti lavoro di cui 2 stabili e 3 stagionali, il programma di ricerca statale DRAC PACA impiega 5 addetti fissi, 4 parziali, 6 estivi fra guide, animatori, accoglimento.

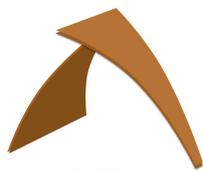


LES MONTS D'ARGENT (Auvergne-Francia)	
Localizzazione	Miniere del Cantone di Pontgibaud. Il distretto minerario si trova collocato nell'area turistica della catena del Puys, è accessibile dalla futura autostrada A89 ed è inserita nella "Route des mines"
Le risorse minerarie	Miniere d'argento impianti e tecniche oggetto di repertoriatura archeologica e storiografica. Entità delle vestigia minerarie sufficienti al processo di valorizzazione e della ricerca archeologica.
Obiettivi	Valorizzazione delle risorse scientifiche. Scoperta di nuovi filoni di turismo culturale e didattico. Impatto dell'afflusso turistico sullo sviluppo locale. Conservazione della memoria
Gli enti promozionali	Il Ministero della cultura (DRAC SRA) ha attivato missioni di prospezione e di scavi archeologici. L'Associazione la Route des mines SIVULCANIA ha pilotato la fase progettuale e, attraverso la comunità dei Comuni, assicura la direzione esecutiva del progetto
Le fasi progettuali	-Fase d'inizializzazione scavi propedeutica al lancio del progetto a cura di Sivulcania (1999-2000). -Lancio del progetto (2001-2002). -Fase di realizzazione operativa (2002-2004) organizzazione di un primo percorso sperimentale e di spazi d'accoglienza del pubblico. -Dotazione di attrezzature per il turismo, prima concezione gestionale
Le risorse	-Le risorse umane sono state fornite da Sivulcania (2 esperti) -Le risorse tecniche sono state fornite da Sivulcania (amministrative, informatiche, speleologiche, topografiche, ecc.)
I percorsi minerari	La Route des mines, la Galerie du Berger, un piccolo museo minerario aperto nel 1993, visite guidate.
Gli investimenti in previsione	Le operazioni di consolidamento e conservazione del patrimonio minerario sono stimate in €65.934 ripartite fra Consiglio Regionale (30%), Stato (50%), Fondi propri (20%).
I costi di gestione 2002	Sono stimati in €79.273 come spese del personale.
Ipotesi di costi successivi di investimento e gestione	Le fasi ulteriori sono stimate in circa 960.000 € e saranno gestite dalla Comunità dei Comuni che si daranno carico della progettazione-realizzazione ulteriore e della ricerca delle fonti di finanziamento.
Il Programma	Creazione di un Centro di interpretazione del patrimonio minerario e industriale accanto alla fonderia di Pontgibaud e un programma museografico e scenografico, fondati sui primi risultati del lancio del 2002.
Sivulcania	Sarà il soggetto referente che curerà la costituzione della Comunità dei Comuni, gestirà le fasi esecutive del progetto, assicurerà la supervisione, curerà l'inserimento nella "route des mines" nel futuro Parco Europeo del vulcanismo finalizzato allo sviluppo del turismo.

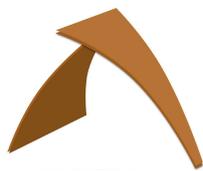


MINIERA D'AVVENTURA di MONTENEVE	
Localizzazione	Sita tra la Val Passiria e la Val Ridanna (Sud-Tirolo). Miniera più alta d'Europa a quota 2355 m
Risorse minerarie e installazioni	Miniera d'argento, piombo e zinco. Estensione delle gallerie e pozzi circa 150 km parzialmente aperti. Impianto di trasporto su rotaia di 27 km. Trenino di 3,5 km. Sentieri didattici di 75 minuti+45, dotati di segnaletica differenziata, 34 punti di osservazione su sentiero. Villaggio dei minatori
Cenni storici	Di origini ancora oscure, conta almeno 800 anni di storia, partendo dal 1237 con una citazione (argentum bonum de snerebech), argento con cui si coniarono i "grossi aquilini"; nel 1486 massimo sviluppo con oltre 1000 minatori; 1967 chiusura scavi minerari; 1972 nasce il rifugio; 1996 nasce il museo minerario. Oggi adattata a miniera da visitare, con impianti e attrezzature mantenuti in condizioni di piena efficienza dimostrativa e anche funzionale.
L'offerta turistica	3 escursioni- breve 2 ore, media di 4,5 km in galleria con visita e attività di sperimentazione didattica, visita al villaggio minerario e ritorno attraverso le gallerie a piedi a su trenino.
Tariffe	Breve (3-8 €)

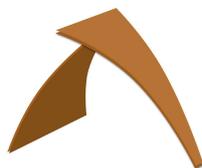
MUSEO PROVINCIALE DELLE MINIERE DELL'ALTO ADIGE	
Incorpora in un vasto sistema montuoso le 2 miniere di Monteneve e del Predoi in Valle Aurina, dopo la dismissione dell'attività mineraria di Monteneve e a seguito della richiesta delle comunità locali della conversione delle miniere inattive in musei, sia al fine della conservazione della memoria, sia soprattutto per alimentare un nuovo filone turistico legato ad interessi didattici e culturali.	
La struttura museale	<ul style="list-style-type: none">- Jöchlsturm a Vipiteno (museo e amministrazione)- Monteneve-Ridanna (galleria visitabile per 200 m, impianto di arricchimento, edificio per mostre)- Monteneve-Passiria (area museale, villaggio minatori 2354 m alt.)- Predoi-Cadipietra (area museale con galleria visitabile, granaio adibito a esposizione della collezione mineraria di Predoi)
Investimenti	a carico interamente della Provincia di Bolzano (5 miliardi lire nel solo granaio di Valdi Pietra)
Gestione	entrate derivanti dalle diverse voci di vendita delle strutture museali, peraltro insufficienti a coprire i costi, che saranno finanziati dalle contribuzioni provinciali
Visitatori annui	<ul style="list-style-type: none">- Monteneve Ridanna circa 30.000- Monteneve Passiria tra 10-20.000- Predoi Cadipietra oltre 45.000- Granaio Valdi Pietra.....
Visitatori annui complessivi del sistema minerario A.A.	L'intero sistema museale richiama circa 100.000 visitatori annui, un fattore che concorre allo sviluppo economico delle valli atesine. L'afflusso abbastanza consistente deriva dalla prossimità con grandi centri turistici come Merano e Vipiteno e i centri insediativi minori



PARCO MINERARIO NATURALISTICO DI GAVORRANO	
Il Parco Naturalistico Minerario di Gavorrano si estende nell'ampia regione delle Colline Metallifere della Toscana meridionale a pochi chilometri dal mare (Golfo di Follonica). Vi si trovano gli abitati di Gavorrano e Ravi attualmente collegati da un complesso sistema minerario (più di cento chilometri di sviluppo di cantieri e gallerie) realizzato a partire dalla fine del XIX fino agli anni '80 del XX secolo e finalizzato alla coltivazione del minerale di pirite (solfuro di ferro).	
Risorse minerarie	pirite di ferro, base per l'estrazione dello zolfo, necessario alla produzione di acido solforico
Decollo del progetto	L'attività estrattiva iniziata nel 1898, poi ceduta alla Montecatini nel 1910 che ne sviluppò l'attività fino al 1914; forte ripresa negli anni '40 e culmine nel 1970 con l'impiego di circa 1000 addetti. L'attività estrattiva cessa nel 1981 con l'esaurirsi del minerale. Nel 1990 l'Amministrazione comunale approva un piano di recupero ambientale finanziato dal MinIndustria e affida nel 1994 gli studi di fattibilità ad Aquater per un Parco Naturalistico
Finalità	Bonifica e recupero ambientale e paesaggistico dei villaggi minerari e dei siti degradati, recupero delle strutture e manufatti di archeologia industriale, archivi della memoria, nuovo modello d'uso del territorio atto ad ospitare turismo culturale
La struttura museale e ambientale	Il Parco delle Rocce (area di discarica materiali sterili) mantenuto a testimonianza delle trasformazioni antropiche (contro operazioni di mimetismo naturalistico). Museo di profondità (1 km di gallerie a piedi e trenino), gli edifici (falegnameria, officina meccanica, ecc.), aree di discarica che hanno subito processi di rinaturalizzazione e nei quali si svolgono attività di laboratorio botanico, avifauna e bioingegneria (in progetto)
Investimenti previsti	La realizzazione del Parco si prevede richieda investimenti per oltre 40 mld di vecchie lire (20 mln di €), di cui spesi finora 12,5 mld lire (6,7 mln €)
Gestione	Il progetto prevede un avviamento da 3 a 6 anni e il conseguimento di un livello di regime a partire da questi anni, in funzione delle scelte di finanziamento conseguibili.
Utenza	Il Parco non registrava ancora flussi di visitatori nell'anno 2000 di cui si hanno informazioni.



IRONBRIDGE GORGE MUSEUM (museo del territorio)	
Localizzazione	Valle del fiume Severn (Coalbrookdale) nello Shropshire (Inghilterra), area di nascita della rivoluzione industriale inglese e perciò connotata in quanto dotata da forte concentrazione di materie prime e di insediamenti industriali e di prima trasformazione, oltrech� di centri abitati e servizi per le famiglie dei minatori e degli operai. Archetipo del paesaggio industriale della seconda met� Ottocento, prima met� Novecento
Risorse minerarie	Carbone (coke, minerali ferrosi, argilla, energia idraulica)
Patrimonio industriale	Produzione di ghisa, fornaci di mattoni, fabbriche di tubature e tegole in terracotta, porcellane, industrie meccaniche, fonderie, ecc., un patrimonio variegato correlato alle risorse disponibili in sito. L'intero ciclo produttivo andava dall'estrazione alla trasformazione delle risorse giacenti utilizzando le capacit� energetiche naturali esistenti.
L'avvio dell'operazione	Circa nei primi anni '70 nasce il progetto di musealizzazione dei principali siti minerari e industriali attraverso un grande dibattito scientifico e conservazionale. Il progetto IRONBRIDGE inizia nel 1959 con la cessazione dell'attivit� produttiva e la ricostruzione dei principali siti minerari e insediamenti industriali.
I siti collegati in rete	Pi� che singoli musei, il progetto prevedeva la conservazione, il restauro e la ricostruzione delle parti scomparse di un intero territorio connotato industrialmente, attraverso un approccio multidisciplinare e con la partecipazione di enti diversi e il ricorso a fondi diversi poi concentrati nel Museum Trust. Quindi i restauri della gola di Ironbridge e degli edifici interclusi, la sistemazione paesaggistica, il riassetto funzionale delle infrastrutture, il recupero e l'integrazione delle residenze e dei negozi.
I monumenti recuperati e aperti al pubblico	Il ponte di IRONBRIDGE, il Museo del Fiume, i Musei di Coalport, Jackfield, Coalbrookdale, un museo all'aperto, ecc. Inoltre � stata operata una ricostruzione delle funzioni e delle antiche mansioni, con recupero dei costumi e dei modi tradizionali. Le strutture dei vecchi altiforni e di miniere di carbone e argilla, in parte riportate in attivit�. Ma, per rendere visivamente realizzabile il sistema antico di estrazione e produzione, furono fedelmente ricostruiti antichi edifici minerari e create installazioni per la produzione di oggetti in ghisa per la vendita al pubblico.
Formazione e ricerca	Istituito un Centro Ironbridge Institute per studi di livello superiore sull'archeologia industriale e su progetti di gestione di beni culturali. Ha formato centinaia di giovani manager e studiosi dell'archeologia industriale dispersi in molti musei mondiali
Risonanza di IRONBRIDGE	Uno dei primi centri museali integrati che ha vivacizzato il grande complesso territoriale, anche attraverso l'animazione e la rifunzionalizzazione attraverso infrastrutture sia logistiche che turistiche, buoni collegamenti, attivit� di illustrazione e di interesse didattico-turistico di forte attrazione sul mondo britannico. E' stato incluso nei beni patrimonio dell'umanit�.



STUDIO DI FATTIBILITA'

Alcuni dati economici e gestionali, riassunti nelle tabelle che seguono, possono essere utili a fornire dati comparativi significativi.

Tabella -1 Dati economici sintetici dei siti minerari in studio – Tabella comparativa

SITI MINERARI	investimenti %		entrate %			occupati n.		
	privati	pubblici	proprie	contributi privati	contributi pubblici	permanenti	stagionali	totali
Voest Alpine	100	-	100			1	9	10
Lewarde	-	100	62	37	1	73	27	100
Zollverein		100	100			1	12	13
Haig Pit	20	80	25	17	58	2	1	3
Walbrzyck		100	6	89	5	4	4	8
Idrija		100	24		76	12	6	24
Bochum	25	75				78	10	88
ITALIA								
Perticara	10	90	75	15	10	5		5
Abbadia S.S.		100						
Gavorrano		100						
S.Silvestro	35,5	64,5	90		10	10	14	24
Scopriminiera		100	93		7	2	1	3
Cogne		100						

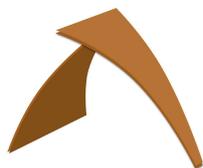
Fonte: Alinea, *Da miniera a Museo*, 2000

Si evidenzia che gli investimenti per la realizzazione solo in pochi casi hanno potuto contare su un intervento privato, comunque mediamente attestato intorno al 20% dell'investimento totale. La tendenza riguardo ai costi di gestione è invece quella di convergere verso un autofinanziamento dell'attività e solo in rari casi contare su cospicui interventi pubblici. In relazione al nostro studio è particolarmente interessante il dato relativo alla colonna *occupati*, dove i dati, seppur abbastanza variabili, mostrano un buon impatto sul tessuto sociale derivanti da un elevato numero di occupati generato dall'attività museale, sia in forma permanente che stagionale

Tabella -2 Costi di gestione dei siti minerari in studio – Tabella comparativa in percentuale

SITI MUSEALI	personale %	spese generali %	manutenzione %	oneri finanziari %	promozione %	altro %
Voest Alpine	39	5	12	5	15	24
Lewarde	53	13	10	7	12	5
Zollverein	40	10	15		35	-
Haig Pit	58	30	2		6	4
Walbrzyck	70	5	15		5	5
Idrija	30	14	5	46	5	-
ITALIA						
Scopriminiera	60	15	15		5	5
S.Silvestro	50	19	-		-	31

Fonte: Alinea, *Da miniera a Museo*, 2000



STUDIO DI FATTIBILITA'

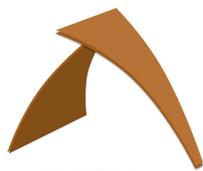
I dati rilevati per gli altri casi di studio mostrano una sostanziale coincidenza con i dati previsionali esposti al paragrafo 6.2.

Tabella -3 Visitatori e provenienza

SITI MUSEALI	visitatori n.				origine %		
	apertura	1997	1998	1999	regionale	nazionale	estero
Voest Alpine	35.000	79.000	95.000	92.000	39	43	18
Lewarde	17.600	126.000	130.000	134.500	60	35	5
Zollverein	500	1000	8.000	20.000	50	42	5
Ironbridge				400.000	83	16	1
Walbrzyck	2.000	5.000	3.500	3.800	60	30	10
Idrica	5.100	56.200	50.800	55.000	10	80	10
Bochum		390.000	400.000	370.000	20	75	5
ITALIA							
Perticara		6000	6000	6000	17	68	15
Alto Adige				96.000			
S.Silvestro	14.900	20.500	24.300	24.600		93	7
Scopriminiera	27.000		27.000	29.000	70	20	10
Cogne	7,500	7.900	6.900	6.500			

Fonte: Alinea, Da miniera a Museo, 2000

Molto significativo il dato relativo al Museo Minerario dell'Alto Adige, sito simile come dislocazione rispetto al Bacino Minerario di Cogne, che raggiunge un numero di utenti prossimo alle 100.000 unità.



6.3.3 Ricavi

6.3.3.1 Introduzione

L'itinerario di visita completo, costituito da tutte le tappe illustrate nei precedenti capitoli con partenza dalle Acciaierie di Aosta e arrivo allo stabilimento di Colonna a 2400m s.l.m., costituisce l'obiettivo più ambizioso e qualificante del presente studio di fattibilità.

La sua realizzazione e l'inserimento nell'offerta turistico – culturale della Valle d'Aosta potrà aggiungere un elemento estremamente interessante nel quadro delle possibili mete escursionistiche per tutti i visitatori della Regione. Di fatto si aggiungerà ai siti di eccellenza già esistenti, quali il Forte di Bard, la Funivia del Monte Bianco, il complesso dei castelli storici.

E' ipotizzabile che la possibilità di spendere una giornata per compiere un'esperienza così straordinaria sia attrattivo per una gran parte dei frequentatori della Valle d'Aosta, offrendo un bacino di utenza potenziale ben al di sopra della stessa capacità ricettiva del sito stesso, anche solo considerando il numero di presenze turistiche attuali.

Questo presupposto, sicuramente realistico, è decisivo nella valutazione successiva delle entrate di gestione, per il cui calcolo si è quindi, in partenza, ipotizzato il completo esaurimento della capacità ricettiva della visita completa.

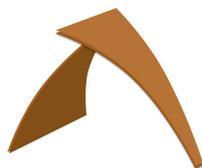
E', infatti, da premettere che il numero massimo dei visitatori, come si vedrà nel successivo calcolo, è limitato dalla necessità di compiere la visita in sotterraneo alle miniere vere e proprie in forma contingentata e controllata, per consentire la visita in sicurezza con l'ausilio di guide esperte e appositamente formate.

In altre parole il tratto di percorso tra Costa del Pino a Colonna non può essere compiuto in autonomia e da un numero illimitato di persone. E' prevedibile che, se l'attività di marketing e promozione sarà ben sostenuta, la visita di questo settore dell'itinerario e di conseguenza la visita completa, dovrà essere gestita con liste di prenotazione a esaurimento posti.

E' stato inoltre considerato che la strutturazione dell'itinerario completo, formato da una serie di tappe, che, di fatto, rappresentano dei singoli step di un percorso complessivo, permette di individuare una molteplicità di altri itinerari diversamente strutturati, aventi obiettivi diversi in grado da allargare la platea di utenti potenziale.

In via esemplificativa ma ancora non esaustiva, queste diverse opzioni possono essere elencate come segue:

1. Itinerario completo escluso il passaggio in miniera tra Costa del Pino e Colonna, coprendo questo tratto del percorso attraverso il bel sentiero esistente in circa 1h di tragitto a piedi.



STUDIO DI FATTIBILITA'

2. Itinerario parziale fino al Villaggio Anselmetti e conclusione con la visita al museo minerario o con la salita in funivia fino a Costa del Pino.
3. Itinerario escursionistico attraverso uno dei quattro sentieri che raggiungono Colonna, tutti con valenze storiche da evidenziare.

Infine la messa in funzione del trenino Plan Praz – Cogne rappresenta un'ulteriore opportunità, considerando sia la suggestione del percorso, sia l'unicità della tipologia di infrastruttura, sia la possibilità di collegare Cogne con il comprensorio sciistico di Pila. In questo senso il Trenino ha un'ulteriore capacità di fornire servizi aggiuntivi e quindi soddisfare richieste di utenze diversificate rispetto all'utilizzo legato all'itinerario turistico – culturale.

6.3.3.2 Valutazione della capacità massima ricettiva dell'itinerario completo

Come premesso, nel quadro dell'itinerario completo, esiste una sorta di "restringimento" rappresentato dal limitato numero di visitatori che possono accedere al percorso di visita in sotterraneo tra Costa del Pino e Colonna.

Questo numero massimo di visitatori può essere calcolato come segue.

La visita in sotterraneo ha dei tempi di percorrenza abbastanza definiti e che sono dettagliati nella seguente tabella.

TEMPI DI PERCORRENZA	
Descrizione	Tempi
A costa del Pino ci si attrezza con casco e mantelle	10'
Galleria di carreggio con trenino	10'
Trasporto 2 gruppi su piano inclinato fino al livello 2214	5'
Visita al livello 2214	20'
Trasporto 2 gruppi su piano inclinato fino al livello 2375	10'
Visita sala argano	10'
Trasporto 2 gruppi su piano inclinato fino al livello 2414	5'
Uscita a piedi a Colonna	10'
Totale	1h 20'

La visita può essere organizzata con gruppi costituiti al massimo da 20 persone accompagnate da due guide. Due gruppi da 20 possono entrare a breve distanza uno dall'altro e compiere la visita in sotterraneo in circa 1h e 20'. Le guide devono tornare al punto di partenza,



eventualmente accompagnando i visitatori che vogliono rientrare dal giro precedente, quindi ogni giro ha una durata di circa 1h e 30'.

Considerando un orario di visita con primo giro alle 9:30 e ultimo giro alle 15:30 è possibile compiere 5 turni con un numero complessivo giornaliero massimo di visitatori che sarà:

$$20 \text{ visitatori/gruppo} \times 2 \text{ gruppi/turno} \times 5 \text{ turni} = 200 \text{ visitatori/giorno}$$

Considerando nell'arco di un anno un numero di giorni aperti alle visite o con visite al completo di 250gg, ne deriva il seguente ammontare complessivo di visitatori per anno che possono compiere l'itinerario completo:

$$200 \text{ visitatori/giorno} \times 250 \text{ giorni} = 50.000 \text{ visitatori/anno}$$

6.3.3.3 Entrate di gestione

Di seguito viene proposto il calcolo dei ricavi di gestione suddivisi per ogni tipologia di itinerario evidenziato nell'introduzione e indicando per ogni singolo centro di ricavo i parametri di riferimento utilizzati (numero utenti e prezzo del biglietto).

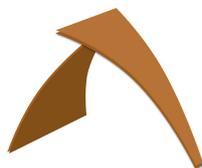
Infine anche un'ipotesi relativa alla vendita di gadget e souvenirs, che rappresentano sempre una voce di entrata in tutte le attività museali, seppure non preponderante.

a) Itinerario completo da Aosta a Colonna

Come premesso si considera che il numero massimo di visitatori/anno venga raggiunto agevolmente considerato il bacino di utenza potenziale, la straordinarietà dell'itinerario e, non ultimo, il confronto con altre realtà simili anche se assai più modeste come offerta (es. Val Ridanna/Monteneve in provincia di Bolzano con 40.000 visitatori/anno).

I 50.000 visitatori/anno sono suddivisi in tre tipologie cui associare un prezzo di biglietto diverso: adulti computati indicativamente per il 40%, gruppi il 20% e scuole/bambini il 40%.

Il prezzo del biglietto intero è fissato indicativamente in 50 euro. Si tratta di un valore indicativo, ma commisurato a quello che viene mediamente a costare un giornaliero in un comprensorio sciistico di prima fascia in ambito regionale, circa il doppio dell'ingresso cumulativo guidato ai diversi siti del Forte di Bard (circa 25€ a persona), meno del costo della funivia da La Palud all'Aiguille de Midi (oggi prezzo non disponibile perché non può essere ancora percorsa completamente per lavori in corso, ma sicuramente maggiore di 50€, dato che il biglietto A/R fino a Punta Helbronner costa 45€ in inverno e 35€ in estate).



STUDIO DI FATTIBILITA'

Il biglietto comprende le seguenti tappe dell'itinerario turistico culturale:

- salita in telecabina da Aosta a Plan Praz;
- viaggio con il trenino da Plan Praz a Cogne;
- visita alla galleria di carreggio e agli impianti di arricchimento di Moline;
- visita al polo museale del Villaggio Anselmetti;
- salita in funivia a Costa del Pino;
- visita alla miniera e risalita con mezzo meccanico fino a Colonna;
- visita agli spazi museali di Colonna.

Ne consegue il seguente quadro di ricavi:

A	RICAVI ITINERARIO COMPLETO AOSTA _ COLONNA			
	Tipologia visitatori	Prezzo	Passaggi/anno	Incasso
1	Adulti	€ 50,00	20.000	€ 1.000.000,00
2	Gruppi	€ 40,00	10.000	€ 400.000,00
3	Scuole/bambini	€ 25,00	20.000	€ 500.000,00
Totale				€ 1.900.000,00

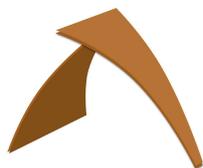
b) Itinerario parziale da Aosta a Costa del Pino

Si tratta dell'itinerario che non consente di fare l'ultimo tratto in miniera da Costa del Pino a Colonna ed è rivolto a tutti quelli che non essendo riusciti a riservare la visita completa vogliono comunque compiere l'itinerario, potendolo completare con la risalita a piedi fino allo stabilimento di Colonna.

Questa tipologia di utenti è valutata in almeno 25.000 visitatori.

Il biglietto del costo di 25€ comprende le seguenti tappe dell'itinerario turistico museale:

- salita in telecabina da Aosta a Plan Praz;
- viaggio con il trenino da Plan Praz a Cogne;
- visita alla galleria di carreggio e agli impianti di arricchimento di Moline;
- visita al polo museale del Villaggio Anselmetti;
- salita in funivia a Costa del Pino;
- visita agli spazi museali di Colonna.



STUDIO DI FATTIBILITA'

Ne consegue il seguente quadro di ricavi:

B	RICAVI ITINERARIO PARZIALE AOSTA _ COLONNA			
	Tipologia visitatori	Prezzo	Passaggi/anno	Incasso
1	Adulti	€ 25,00	10.000	€ 250.000,00
2	Gruppi	€ 20,00	5.000	€ 100.000,00
3	Scuole/bambini	€ 15,00	10.000	€ 150.000,00
Totale				€ 500.000,00

c) Itinerario parziale da Cogne a Costa del Pino

Le motivazioni per questo itinerario sono le medesime di quello precedente, la differenza è il punto di partenza che non è più Aosta ma Cogne.

Cogne ha un numero di arrivi di turisti ogni anno che supera i 50.000. Tutti questi visitatori, sia quelli abituali, sia quelli occasionali, manifestano da sempre un elevato interesse per la storia mineraria di Cogne è un non sopito desiderio di poter visitare le miniere stesse.

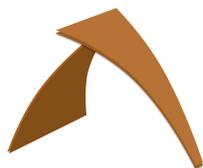
Questo target è già presente a Cogne, non deve essere attirato, e costituisce quindi una risorsa certa delle voci di ricavo.

Si ipotizza prudenzialmente che 25.000 visitatori (quindi la metà di quelli potenziali scelga questo itinerario con un prezzo del biglietto fissato a 15€ con la stessa distribuzione sulla tipologia di riduzione utilizzata in precedenza, offrendo le seguenti attività:

- visita alla galleria di carreggio e agli impianti di arricchimento di Moline;
- visita al polo museale del Villaggio Anselmetti;
- salita in funivia a Costa del Pino;
- visita agli spazi museali di Colonna.

Ne consegue il seguente quadro di ricavi:

C	RICAVI ITINERARIO PARZIALE COGNE _ COLONNA			
	Tipologia visitatori	Prezzo	Passaggi/anno	Incasso
1	Adulti	€ 15,00	10.000	€ 150.000,00
2	Gruppi	€ 10,00	5.000	€ 50.000,00
3	Scuole/bambini	€ 5,00	10.000	€ 50.000,00
Totale				€ 250.000,00



d) *Utilizzo non museale del Trenino Cogne – Plan Praz*

Nelle ipotesi di itinerari generati dalla messa in funzione di tutte le infrastrutture di collegamento, riveste particolare rilevanza il Trenino Cogne - Plan Praz. Una volta messo in servizio, potrà essere utilizzato non solo come fulcro di un percorso turistico – culturale, ma potrà avere la funzione di vero e proprio mezzo di trasporto pubblico.

In questo senso potrà soddisfare due possibili esigenze:

1. collegamento con Aosta e viceversa a scopo di semplice visita e/o in alternativa al collegamento su gomma lungo la strada regionale;
2. collegamento con la stazione sciistica di Pila sia per villeggianti di Cogne che vogliono sciare a Pila, sia per villeggianti di Pila che vogliono passare la giornata o la serata a Cogne

Questi flussi generano un surplus di utenza che andrà ad utilizzare il collegamento Cogne – Plan Praz i cui ricavi andranno a incrementare quelli generati dall'itinerario turistico – museale.

L'utilizzo del trenino secondo gli usi descritti può essere valutato considerando prudenzialmente il trasporto di 250 persone/giorno per un periodo di 150 giorni sulla durata dell'anno. I 150 giorni corrispondono a 5 mesi in cui si può prevedere un uso più intenso del trenino: i mesi di massimo afflusso estivo, Luglio e Agosto, e 3 mesi invernali, connessi con l'utilizzo sciistico del collegamento con Pila.

Il prezzo del viaggio andata e ritorno è valutato 6 euro in maniera da renderlo confrontabile con il prezzo dell'autolinea Cogne – Aosta che attualmente costa 5,60€.

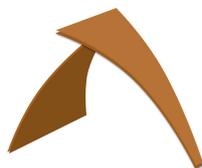
Il quadro dei ricavi è dunque il seguente:

D	UTILIZZO NON MUSEALE DEL TRENINO COGNE - PLAN PRAZ					
	Tipo itinerario	Prezzo	n° passaggi/giorno	giorni	Passaggi/anno	Incasso
1	1 + 2	€ 6,00	250	150	37.500	€ 225.000,00

e) *Vendita gadget e souvenirs*

Sarà un attività da dislocare in punti strategici del percorso, indicativamente al Villaggio Anselmetti e a Colonna, dove esistono e sono previsti spazi già utilizzabili a questo scopo.

Dalle esperienze conosciute si può stimare un ricavo di circa 1,2€ per ogni visitatore, che come risultano dalla somma dei quadri A, B e C sono stimati in circa 100.000/anno, fornendo il seguente quadro di ricavi:



STUDIO DI FATTIBILITA'

RICAVI VENDITA GADGET E SOUVENIRS			
E	Numero visitatori	RU	Incasso
1	100.000	€ 1,20	€ 120.000,00

Tutti i centri di ricavo analizzati forniscono un quadro completo dei ricavi diretti della gestione del complesso museale e vanno a comporre il seguente quadro riepilogativo:

RIEPILOGO RICAVI DI GESTIONE		
	Descrizione	Costo previsto
1	Trenino Plan Praz - Cogne	€ 1.900.000,00
2	Percorso ridotto da Aosta	€ 500.000,00
3	Percorso ridotto da Cogne	€ 250.000,00
4	Utilizzo non museale trenino	€ 225.000,00
5	Vendita gadget e souvenirs	€ 120.000,00
TOTALE		€ 2.995.000,00

6.3.3.4 Occupazione

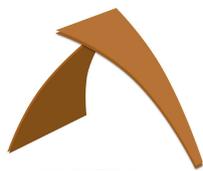
Tra i benefici diretti va considerato anche quello derivante dalla creazione di posti di lavoro, che, nell'ambito delle esigenze gestionali dell'itinerario turistico – culturale, rappresentano un elemento non trascurabile, rilevante e qualificante.

Dalla trattazione precedente si può ricavare il seguente quadro di esigenze di personale diviso per le diverse fasi di sviluppo dell'itinerario proposto:

PERSONALE RICHiesto		
	Descrizione	Numero addetti
1	Trenino Plan Praz - Cogne	10
2	Polo museale	8
3	Funivia Costa del Pino	4
4	Gestione generale	6
TOTALE		28

Si tratta tutto di personale qualificato con inquadramento più basso pari a un V livello retributivo, fino ad arrivare a ruoli dirigenziali di I livello.

L'ammontare di spesa relativo alla retribuzione del personale previsto è pari a 1.301.000€ con un incidenza del 43% sui costi complessivi di gestione



6.3.4 Bilancio Costi – Ricavi

Nei paragrafi precedenti sono stati ottenuti separatamente dei valori di massima dei costi necessari all'investimento per mettere in atto il recupero a fini turistici museali del Bacino Minerario di Cogne, dei costi di gestione che occorre sostenere annualmente per il funzionamento dell'intero itinerario, dei ricavi di gestione presumibili in base ad una valutazione dei flussi ammissibili e potenziali di visitatori, che di seguito vengono riassunti:

COSTI DI REALIZZAZIONE	32.980.000,00 €
COSTI DI GESTIONE	2.955.000,00 €
RICAVI DI GESTIONE	2.955.000,00 €

Risulta subito evidente che i costi di gestione pareggiano su una cifra assai prossima a 3 milioni di euro, importo rilevante ma frutto di una valutazione attenta e mirata ad evitare qualsiasi sottovalutazione dei costi. A conferma di ciò è stato comunque scelto di computare i costi di ammortamento degli impianti e una presenza di addetti assolutamente conforme alle dimensioni e alle finalità dell'investimento.

E' possibile che le cifre relative ai costi di gestione possano essere riviste a ribasso in relazione ad una capacità di operare economie e di razionalizzare le risorse.

Per quanto riguarda i ricavi, anche se non volutamente, il risultato pareggia esattamente i costi di gestione, mostrando che i parametri di calcolo utilizzati (nr. utenti per i diversi itinerari e prezzo dei biglietti) sono quelli che risultano adeguati a dimostrare la sostenibilità dell'investimento.

I costi di realizzazione rappresentano evidentemente l'investimento iniziale per il quale vanno individuate le fonti di finanziamento.

La dimensione in scala regionale e anche sovra-regionale della realizzazione **complessiva** che si propone, apre sicuramente la strada per l'accesso a fonti di finanziamento europeo. Diverso sarebbe il risultato con un approccio che porti alla frammentazione del progetto in più realizzazioni separate, che provocherebbe la perdita di valore strategico e maggiori difficoltà a raggiungere la sostenibilità finanziaria.

Si intende poi segnalare che il complesso delle pertinenze minerarie già acquisite dalla Regione Valle d'Aosta e in via di acquisizione probabilmente dal Comune di Cogne, comprende anche un cospicuo e interessante patrimonio immobiliare, per il quale si potrebbe anche valutare la parziale o totale alienazione a sostegno delle necessità di investimento.

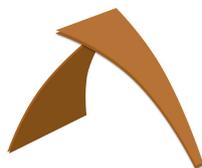


Foto 6.3-1, 2: sopra, fabbricati del villaggio Onarmo e a destra una delle palazzine dei dirigenti con il grande parco circostante

In questo senso va vista anche la scelta di realizzare il recupero dei fabbricati di Colonna inserendo nelle destinazioni anche una struttura ricettiva d'indubbio interesse commerciale. L'Albergo/Rifugio, completo nella parte architettonica e di impianti, ma di cui non si prevedono investimenti per l'arredo, potrebbe anch'esso essere ceduto a privati a fronte di un corrispettivo da stabilire.

Per quanto riguarda infine la sostenibilità dell'investimento iniziale va qui accennato, ma meriterebbe una trattazione approfondita, tutto il complesso dei benefici indiretti prodotti dalla realizzazione del progetto, primo fra tutti l'indotto generato sulle attività turistiche (alberghi, ristoranti, negozi) dal prevedibile aumento delle presenze turistiche e dalla loro probabile destagionalizzazione, oltre al recupero di un patrimonio storico e culturale di valore inestimabile.

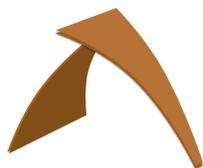


1	PREMESSA	1
2	INTRODUZIONE	4
2.1	CENNI STORICI	4
2.2	LA MINIERA DI MAGNETITE DI COGNE	9
2.2.1	GEOLOGIA	9
2.2.2	GENESI	11
3	L'ITINERARIO DI VISITA	14
3.1	ARCO MODULARE - MODARC	15
3.2	ACCIAIERIE DI AOSTA	15
3.3	TELECABINA AOSTA – PLAN PRAZ	16
3.4	IL TRENINO PLAN PRAZ - COGNE	16
3.5	DA COGNE AL VILLAGGIO ANSELMETTI	17
3.6	IL VILLAGGIO ANSELMETTI	18
3.7	DAL VILLAGGIO ANSELMETTI A COSTA DEL PINO	19
3.8	DA COSTA DEL PINO A COLONNA	20
3.9	COLONNA E IL VALLONE DI LICONI	21
3.10	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	22
4	DESCRIZIONE E STATO ATTUALE DEI LUOGHI E DELLE STRUTTURE	25
4.1	IMPIANTI SIDERURGICI DI AOSTA	25
4.2	TELECABINA AOSTA - PLAN PRAZ	27
4.3	TRAMVIA PLAN PRAZ – COGNE	28
4.3.1	PREMESSA	28
4.3.2	CRITICITÀ DELL'IMPIANTO REALIZZATO	29
4.3.3	STATO ATTUALE	30
4.3.3.1	Gallerie	30
4.3.3.2	Impianto di ventilazione.	32
4.3.3.3	Sede ferroviaria e binario.	33
4.3.3.4	Locomotori	34
4.3.4	CONCLUSIONI	35
4.4	GLI IMPIANTI DI MOLINE: LAVERIA E CARREGGIO	37
4.5	IL VILLAGGIO ANSELMETTI	40
4.6	IMPIANTI PRINCIPALI DELLA MINIERA	42
4.7	IL COMPLESSO DI COLONNA	47
5	INTERVENTI PREVISTI	51
5.1	ARCO MODULARE - MODARC	51
5.1.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	51
5.1.2	COSTI	52
5.2	ACCIAIERIE DI AOSTA	53
5.3	TELECABINA AOSTA-PLAN PRAZ	54



STUDIO DI FATTIBILITA'

5.4	TRAMVIA PLAN PRAZ-COGNE	54
5.4.1	OBIETTIVI	54
5.4.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	54
5.4.2.1	Gallerie	55
5.4.2.2	Impianto di ventilazione	59
5.4.2.3	Sede ferroviaria e binario	60
5.4.2.4	Locomotori	63
5.4.2.5	Sistema di alimentazione	66
5.4.2.6	Carrozze	68
5.4.2.7	Convoglio	69
5.4.3	COSTI	70
5.5	GALLERIA DI CARREGGIO E LAVERIA	71
5.5.1	OBIETTIVI	71
5.5.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	73
5.5.2.1	Galleria di carreggio	73
5.5.2.2	Silos di carico	74
5.5.2.3	Fabbricati "discenderia"	74
5.5.2.4	Impianti di trattamento	75
5.5.2.5	Stazione di arrivo della teleferica	76
5.5.3	COSTI	77
5.6	VILLAGGIO ANSELMETTI	78
5.6.1	OBIETTIVI	78
5.6.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	79
5.6.3	COSTI	79
5.7	FUNIVIA PER COSTA DEL PINO	80
5.7.1	OBIETTIVI	80
5.7.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	80
5.7.3	COSTI	81
5.8	DA COSTA DEL PINO A COLONNA	82
5.8.1	OBIETTIVI	82
5.8.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	82
5.8.3	COSTI	87
5.9	STABILIMENTO DI COLONNA	88
5.9.1	OBIETTIVI	88
5.9.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	90
5.9.2.1	Spazio museale	92
5.9.2.2	Albergo e ristorante	94
5.9.3	COSTI	95
6	FATTIBILITA' ECONOMICA	97
6.1	COSTI DI REALIZZAZIONE	97
6.2	COSTI DI GESTIONE	99
6.2.1	CRITERI DI CALCOLO E FONTI DEI DATI	99
6.2.2	TELECABINA AOSTA – PLAN PRAZ	100
6.2.3	TRENINO PLAN PRAZ – COGNE	100
6.2.4	FUNIVIA VILLAGGIO ANSELMETTI – COSTA DEL PINO	100
6.2.5	PIANO INCLINATO/SKIP	101
6.2.6	POLO MUSEALE DISCENDERIA – VILLAGGIO ANSELMETTI – COSTA DEL PINO – COLONNA	101
6.2.7	PERSONALE DIPENDENTE GESTIONE GENERALE	102
6.2.8	RIEPILOGO	102
6.3	BENEFICI	104



STUDIO DI FATTIBILITA'

6.3.1	LE MINIERE COME RISORSA TURISTICA	104
6.3.2	UTENZA POTENZIALE	105
6.3.2.1	Analisi dei flussi turistici	106
6.3.2.2	Tipologie di utenze	108
6.3.2.3	Esempi di altri casi di recupero di siti minerari	110
6.3.3	RICAVI	120
6.3.3.1	Introduzione	120
6.3.3.2	Valutazione della capacità massima ricettiva dell'itinerario completo	121
6.3.3.3	Entrate di gestione	122
6.3.3.4	Occupazione	126
6.3.4	BILANCIO COSTI – RICAVI	127