



Politecnico di Torino

Porto Institutional Repository

[Article] Le cremagliere nelle Alpi. Un modello di mobilità sostenibile

Original Citation:

Regis, D. (2015). *Le cremagliere nelle Alpi. Un modello di mobilità sostenibile*. In: [ARCHALP](#), vol. 9, pp. 63-64. - ISSN 2039-1730

Availability:

This version is available at : <http://porto.polito.it/2629859/> since: February 2016

Publisher:

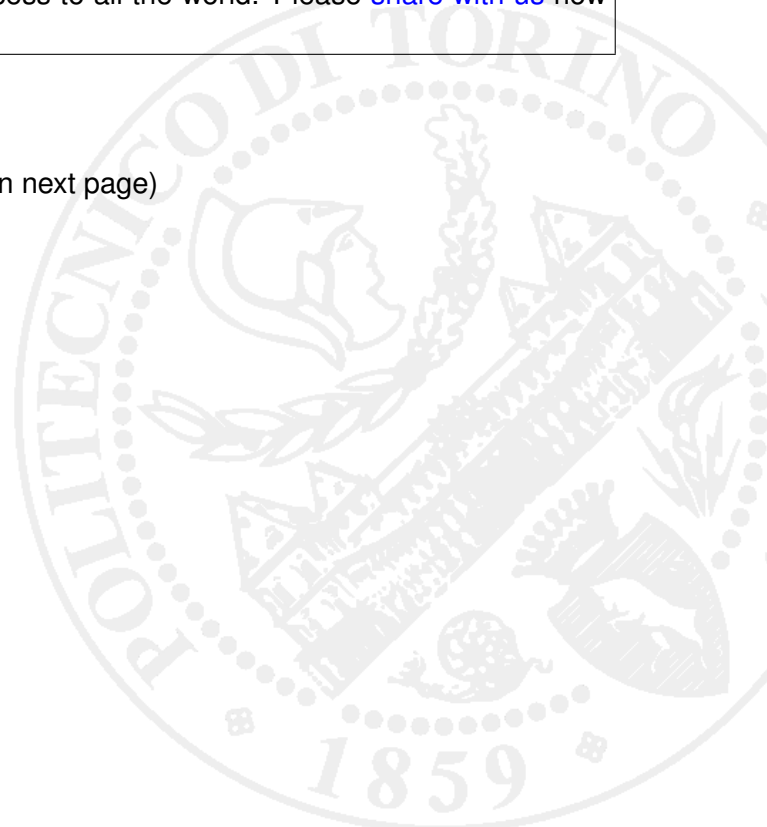
Politecnico di TORINO

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions applicable to Open Access Policy Article ("Public - All rights reserved") , as described at http://porto.polito.it/terms_and_conditions.html

Porto, the institutional repository of the Politecnico di Torino, is provided by the University Library and the IT-Services. The aim is to enable open access to all the world. Please [share with us](#) how this access benefits you. Your story matters.

(Article begins on next page)



iam

ARChALP

Foglio semestrale dell'Istituto di Architettura Montana ISSN 2039-1730

numero 9 - giugno 2015



Infrastrutture e infrastrutturazione delle Alpi

Indice

Editoriale		... per Bagnasco, Garesio, Ormea si cambia!	
A. De Rossi, M. Giusiano	7	D. Bosia	51
Paesaggio, miti e tecnologia		Segni dal colle	
L. Lorenzetti.....	9	D. Vero	57
Penser les Alpes au pluriel		MetroGranda	
C. Franco, M. Manin, C. Rosset	13	M. Giusiano	61
Alcofra Cuneo-Gap		Le cremagliere nelle Alpi	
C. Bonicco, M. Barbieri	15	D. Regis	63
Passaggi a nord-ovest		Treno e percezione	
M. Bussone	17	D. Marcuzzo	65
Luci e ombre sulla rete ferroviaria pedemontana Piemontese		La qualità percettiva e ambientale delle sovrastrutture stradali in montagna	
E. de Paulis, U. de Paulis	19	A. Mazzotta	67
Digital history: reti fisiche e infrastrutture immateriali nelle trasformazioni nei territori montani		Nuovi materiali	
R. Tamborrino	25	B. Lerma.....	71
A.A.A. Seggiovina usata cercasi... e trovati		La comunicazione infografica e digitale per il territorio montano	
M. Giusiano	29	M. Bozzola	75
Progetto di infrastruttura / progetto di paesaggio		Lo spazio pubblico aperto nei nuclei alpini	
M. Giusiano	31	R. Maspoli	79
Infrastrutture di vetta		Riqualificazione di un borgo montano in Spagna	
R. Dini	35	I. Oliveira Gomez	81
Una funivia per l'arte e l'architettura e la spiritualità		Progetto d'alta quota	
D. Regis	39	A. Bonansea	82
Attraverso il sublime		La nuova stazione AV di Bussoleno	
P. Antonelli	41	G. Chiosso	83
Next-generation footbridges. Ponti coperti in legno nelle alpi svizzere		Il progetto dell'alta quota	
C. Bertolini Cetari, T. Marzi	45	R. Giuliano	84
Ponti pedonali nelle Alpi		Recensioni	85
D. Regis.	49	Segnalazioni	86

Le cremagliere nelle Alpi

Un modello di mobilità sostenibile

Daniele Regis
Politecnico di Torino

Le ferrovie e le Alpi: una delle sfide più emozionanti per gli ingegneri dell'Ottocento. Tra rivoluzione industriale e i nuovi miti della modernità, lo sviluppo ferroviario e le nuove ferrovie turistiche, emerge il tema della conquista più impegnativa per il trasporto pubblico su rotaia: quello della montagna.

Il semplice sistema ruota-binario non è più sufficiente quando le pendenze sono elevate, è necessario ricorrere a sistemi in grado di garantire un'adeguata trazione per i treni sia in salita, sia in discesa di frenatura. La risposta è l'impiego di una rotaia dentata, la cremagliera, collocata parallelamente al binario al centro ma anche fuori asse.

Gli inglesi furono i primi a sperimentare un sistema completo a cremagliera, seppure rudimentale, al servizio di una miniera di carbone già a inizio Ottocento, ma è all'ingegnere N. Rigggenbach che si deve la prima ferrovia a cremagliera nelle Alpi (due anni prima era stata inaugurata quella di Mount Washington in America). Nato in Francia, lavora in Germania alla costruzione delle prime locomotive a vapore e poi a quelle per la prima linea ferroviaria svizzera di Zurigo-Baden.

È chiamato a dirigere i laboratori della nuova società di costruzioni motori a vapore e la ferrovia, Schweitzer Gesellschaft Centralbahn. Costruisce la sua prima locomotiva a vapore a cremagliera nel 1862 e il 12 agosto 1863 gli viene concesso il brevetto. Il sistema verrà applicato per la linea ferroviaria del Rigi, inaugurata nel 1871. Rigi è un monte tra il lago di Lucerna e di Zug, già meta turistica sin dal Settecento, visitato e ammirato anche da Goethe, e poi stazione turistica e termale con lussuosi alberghi; a metà Ottocento ci sono trenta imprese con oltre mille cavalli per il trasporto di turisti e merci sul monte.

L'affascinante storia della costruzione della ferrovia vede due imprenditori impegnati in competizione: solo l'ultimo tratto è comune; i trenini rossi partono da Vitnac, località raggiungibile in traghetto da Lucerna, quelli azzurri da Arth sul lago di Zuz; quest'ultima

linea fu caratterizzata da grandi innovazioni e fu completamente elettrificata nel 1907.

Il sistema Rigggenbach (che derivava da quello denominato Marsch che per primo la utilizzo per la ferrovia a cremagliera di Mount Washington) è caratterizzato da un binario costituito da due barre parallele collegate da traversine a formare la dentiera, sui cui si aggancia la ruota dentata. Fu perfezionato (per evitare la posa della doppia rotaia fissa) nel sistema detto ABT (progettato da Roman Abt ingegnere svizzero) con denti sfalsati (cui corrispondeva analogo pignone) e poi ancora semplificato nel sistema Strub e nel sistema Von Roll a unica rotaia, per velocizzare posa e costi di costruzione.

Un altro sistema totalmente differente è quello "Locher": qui la dentiera è posta in orizzontale con due ruote. È caratterizzato da una grande stabilità e soprattutto consente di affrontare pendenze superiori agli altri tipi di cremagliera (attestate solo al 25%) impendendo la fuoriuscita dei denti in caso di accentuate inclinazioni.

È il sistema usato per la cremagliera più ripida del mondo, quella di Monte Pilatus, un monte simbolo per la Svizzera, per la sua posizione a picco sulla regione dei laghi e per la sua storia leggendaria: costruita nel 1899, collega la cima del Monte Pilatus ad Alpnachstad con una pendenza massima del 48%. Ancora oggi la cremagliera progettata da Eduard Locher consente a circa trecentomila visitatori ogni anno di raggiungere la stupenda vetta.

L'anno seguente è inaugurata la ferrovia a cremagliera di Monte Generoso, che collega Capolago sul lago di Lugano con il Monte Generoso, un balcone stupendo sul Ticino, costruita nel 1890 (1328 m il dislivello e 22% la pendenza). Nel 1982 viene inaugurata la Jungfrau la più alta ferrovia a cremagliera d'Europa progettata da Adolf Guyer-Zeller, e poi ancora della



Alpnachstad, la cremagliera Pilatus.



Parco delle Cinque Terre, monorotaia per l'agricoltura.



Svizzera, Arosa. Il Tschuggen Express.

Gornergratbahn di Zermatt del 1989 tra Cervino e massiccio del Rosa con cremagliera a sistema ABT (1485 m e pendenza del 20%), del Mont Blanc Express con cremagliera ABT che collega Martigny e Saint Gervais passando per Chamonix.

È del 1909 la cremagliera del Nid d'Aigle che collega la stazione di Saint Gervais al ghiacciaio di Bionnassay (sistema Locher, 1800 m di dislivello pendenze del 25%); nel 1909 è possibile raggiungere il ghiacciaio della Mer de Glace con la cremagliera di Montenvers partendo da Chamonix (sistema Strub, 871 m di dislivello e pendenze del 22%), e nello stesso anno viene completata la ferrovia a cremagliera Montreaux-Roche de Naye, una spettacolare cornice sul lago di Ginevra (1652 m per 22%).

Nel 1912, dopo quattordici anni di lavoro per scavare lo Jungfrau, tunnel di 7 km nei massicci dell'Eiger e del Monch, viene inaugurata la Jungfrau, la più alta ferrovia a cremagliera d'Europa progettata da Adolf Guyer-Zeller, che raggiunge quota 3452 s.l.m. Tutte ferrovie turistiche, tutte in funzione, con milioni di visitatori all'anno, e alcune ancora con le carrozze d'epoca. Un patrimonio conservato e ammodernato.

Un trasporto ancora attuale: l'ultima delle cremagliere svizzere è la Tshuggen express di Arosa che collega il Grand Hotel Tshuggen (con camere disegnate

da Rampazzi e spa di Mario Botta) dalla città di Arosa al comprensorio sciistico, la più recente evoluzione del trasporto a cremagliera, un sistema versatile *on demand*, flessibile, un misto tra una cremagliera e un ottovolante, che si basa su di un meccanismo perfezionato di tipo Rigggenbach con ruota gommata e supporti puntuali in grado di superare pendenze elevate, che consente la riduzione dei costi di gestione, un trasporto molto veloce rispetto alle vecchie cremagliere e intelligenti sistemi di risparmio energetico.

Oggi delle trenta cremagliere nel mondo diciotto sono in Svizzera; l'Italia, che ha sempre avuto una grandissima tradizione di eccellenza nella progettazione ferroviaria e aveva impianti a cremagliera dal Mottarone ad Asiago e Bolzano sino al Vesuvio, ha quasi dismesso del tutto i tratti a cremagliera: restano quelle di Superga a Torino, la Principe Granarolo a Genova.

Eppure è un sistema di grande intelligenza che è stato recentemente introdotto con una rete oltre cinquanta piccoli impianti con monorotaie a cremagliera e vagoncini per il trasporto agricolo, a basso impatto ambientale, nel Parco delle Cinque Terre, oggi patrimonio dell'Unesco.

Un sistema che sembra magnificamente rispondere alle esigenze di una mobilità sostenibile nelle Alpi, come indicato anche dai protocolli e dalle raccomandazioni della Convenzione delle Alpi.



Svizzera, Canton Ticino. Il trenino che conduce alla vetta del Monte Generoso.