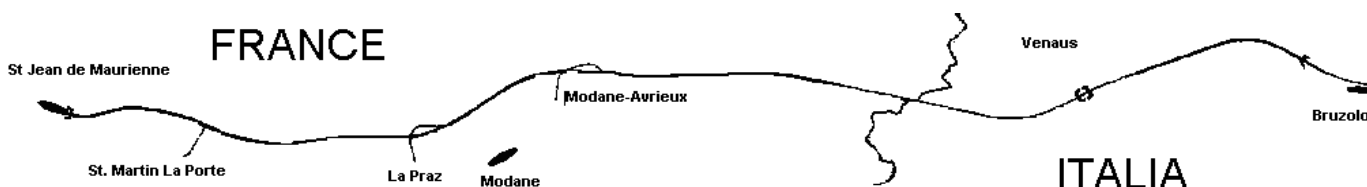


NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO TRANSALPINO TORINO - LIONE
NOUVELLE LIAISON FERROVIAIRE TRANSALPINE LYON-TURIN
TRATTA CONFINE DI STATO ITALIA/FRANCIA – BRUZOLO

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE
 DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N° 443/2001



PROGETTO PRELIMINARE

**LOGISTICA DELLE GESTIONI DELLO
 SMARINO - SINTESI**

Scala :

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
B	EMISSIONE FINALE	J. BURDIN		J. BERNARD		Mr PRE	20.02.03	

Rif. Doc	P	P	2	0	8	5	T	S	E	3	N	T	N	A	G	:	E	N	V	:	3	3	2	4	B
	fase		n° S.C.				emittente				tipo doc.		codice geografico				oggetto					n° doc			indice

0. Résumé opérationnel

- La présente étude relative au projet non phasé, a été conduite sur les bases géologiques des rapports ALTU-JB 665 et 936 de mai 2000 et juin 2001, et selon les paramètres de construction du planning de référence APS 2085 - TSE - 3 - 3502-B.
- Les coefficients de réutilisation du marin valorisable ont été pris en compte avec une valeur plutôt basse, variant de 0,40 à 0,62 à cause de l'excavation mécanisée et de certaines catégories de roches, telles que le Houiller Stérile (hSm et hG de LA PRAZ) et des Micaschistes du Permo-Trias (r.t de MODANE) qui devront être confirmées lors des travaux de reconnaissance
Ces coefficients ont été calculés pour la fabrication des granulats avec un diamètre maximum de 20 mm et un pourcentage moyen de sable 0/4 de 46 à 48 %, et c'est le sable qui pilote la production.
- L'organisation opérationnelle retenue prévoit la mise en service de 3 plates-formes de valorisation et de production de granulats implantées à SAINT-MARTIN, MODANE et VENAUS-ESCLOSA.
Les stations de concassage criblage seront fermées de façon à éviter les nuisances du bruit et de la poussière.
Il en est de même pour tous les dispositifs de transport où les convoyeurs à bande capotés sont privilégiés, et où des transports routiers sont réduits au strict minimum à SAINT-JEAN, LA PRAZ, SAINT-MARTIN et CHIANOCCO.
- Les résultats de l'étude apparaissent de manière synthétique sur le tableau « pilote » de la page suivante qui résume tous les calculs site par site se trouvant en ANNEXE du présent rapport «Gestion et valorisation des déblais, fabrication des bétons».
 - La valorisation des déblais pour fabriquer les granulats des bétons du Tunnel est industriellement réalisable et présente un bilan général positif très intéressant, aussi bien en France qu'en Italie.
 - 7,58 mio t de matériaux d'excavation, représentant 25 % du total des déblais, seront réutilisés pour la fabrication des bétons et n'auront pas à supporter les frais de mise en dépôt et économiseront ainsi un volume de 4,33 mio m³ compactés.
 - Une bonne partie des granulats ainsi élaborés sont considérés comme potentiellement réactifs vis-à-vis de la réaction alcalis-granulats. Cela a été pris en compte dans l'étude, et il est prévu d'utiliser des liants spéciaux pour fabriquer les bétons. Il faudra engager rapidement une série d'essais de performance pour confirmer les orientations données.
 - Le secteur SAINT-JEAN + SAINT-MARTIN + LA PRAZ, légèrement déficitaire, devra être aidé par l'unité de production de MODANE pour une quantité voisine de 150.000 t.
 - 1,33 mio t en France (au maximum, en fonction de hSm,hG et r-t -voir tableau p 17- ce chiffre pourrait être considérablement réduit) et 2,1 mio t en Italie de matériaux **C1** seraient disponibles pour les remblais de ST-JEAN-DE-MAURIENNE (700.000 m³) et pour les remblais de BRUZOLO (500.000 m³), pour le marché local en fin de travaux, ou mis en dépôt définitif.

- Le démarrage de l'opération « valorisation » est partout critique. Il est impératif de laisser en stock des matériaux C1 (p 16) provenant des marchés « descenderies + reconnaissances » pour amorcer la production en France et en Italie.
- Des zones de stockage de matériaux C1 devront être organisées sur la plupart des sites pour une capacité moyenne maximum de 6 à 700.000 t sauf pour MODANE et ESCLOSA où il pourrait être nécessaire de porter la capacité à 1,5 mio t. Si on considère 170/200.000 t/ha (hauteur 15 à 18 m), cela représente 4 à 7 ha au maximum de surface à prévoir, par site concerné. Ce point important devra faire l'objet d'une étude plus fine lors de la procédure APD.
- L'utilisation de la Carrière du Paradis reliée à ESCLOSA par un système de transport par câble - rapport APS - 2085 -TSE - 3 - 3310 - 0 - est confirmée pour recevoir 7,75 mio t - 4,4 mio m³ - à un débit mensuel de pointe de 200.000 tonnes pendant 5 à 6 mois (500 t/h X 20 h X 20 j).
- Le site de MODANE devra être équipé d'un embranchement ferroviaire pour recevoir les liants du béton, 1.000 t par jour en pointe et épauler la logistique locale de mise en dépôt en cas de besoin , 150.000 t par mois en pointe (5 trains de 1.200 t utiles par jour).
- Le montant des investissements dédiés spécifiquement à la valorisation est de l'ordre de 25 mio € pour 7,6 mio de tonnes de granulats à produire.

Le prix des granulats « valorisés » retenu dans l'étude de 12 €/t HT est équivalent au prix « départ carrière » pratiqué localement ; par contre, ce prix n'a pas à supporter de coût de transport (sauf LA PRAZ et SAINT-JEAN) et prend en compte les stockages en tête de descenderie ou de galerie, qui, de toute façon, devraient être utilisés avec des granulats « importés » des carrières locales.

- La gestion des matériaux d'excavation, ainsi que le transport de granulats, nécessiteront la mise en place des :
 - 16.400 m de convoyeurs tubulaires
 - 110 km de convoyeurs classiques
 pour un montant de l'ordre de 110 mio €.
- Deux usines de préfabrication de voussoirs seront à construire.
 - L'une en France, LE FRENEY serait un site très intéressant, pour :
 - 55.000 m³ de voussoirs « pleine section » (3.600 m)
 - 205.000 m³ de voussoirs de radier (55.000 m).
 - L'autre en Italie à ESCLOSA pour :
 - 80.000 m³ de voussoirs « pleine section » (5.400 m)
 - 130.000 m³ de voussoirs de radier (31.500 m)
- Huit centrales à béton devront équiper l'ensemble du chantier, dont trois souterraines à MODANE, LA PRAZ et SAINT-MARTIN, pour produire les 4 mio m³ de béton projeté et coffré.
- La consommation de liants hydrauliques représentera une quantité totale de 1,6 mio t de ciment + constituants secondaires. Il conviendra d'engager très rapidement une étude

spécifique sur le sujet dont l'importance est grande sur les trois plans technique, économique et politique.

0 - Riassunto operativo

- Lo studio dedicato a lo progetto non fatto è stato condotto sulle basi geologiche dei rapporti ALTU JB 665C 936 di maggio 2000 e giugno 2001, e secondo i parametri di costruzione del planning di riferimento APS 2805-TSE 3 - 3502-B.
- I coefficienti di riutilizzazione dello smarino valorizzabile sono stati assunti con un valore piuttosto basso, variabile dal 0,40 al 0,62 a causa dell'escavazione meccanizzata e di alcune categorie di rocce, come la Houiller sterile (hSm e hG di LA PRAZ) e dei micascisti del Permo-Trias (r.t. di MODANE), che dovranno essere confermati al momento dei lavori di esplorativi.

Tali coefficienti sono stati calcolati per la fabbricazione di inerti con una pezzatura massima di 20mm e una percentuale media di sabbia 0/4 di 46 a 48 %, ed è la sabbia che regola la produzione.

- L'organizzazione operativa scelta prevede la messa in servizio di 3 piattaforme di valorizzazione e di produzione di inerti sistemate a SAINT-MARTIN, MODANE e VENAUS-ESCLOSA.

Le stazioni di frantumazione – stacciatura saranno chiuse in modo da evitare i danneggiamenti del rumore, e della polvere.

Sarà così per ogni dispositivo di trasporto dove i trasportatori a nostro coperto sono privilegiati, e dove trasporti su gomma sono ridotti al minimo a SAINT-JEAN, LA PRAZ, SAINT-MARTIN e CHIANOCCO.

- I risultati dello studio appaiono in modo sintetico sulla tabella sintetica della pagina seguente che riassume tutti i calcoli sito per sito che si trovano allegati allo questo rapporto « gestione e valorizzazione dello smarino fabbricazione dei calcestruzzi ».
 - La valorizzazione dello smarino per fabbricare inerti dei calcestruzzi dei tunnel è industrialmente realizzabile e presenta un bilancio generale positivo molto interessante, tanto in Francia, quanto in Italia.
 - 7,58 mio t di materiali di scavo, rappresentanti 25 % del totale dello smarino saranno riutilizzati per la fabbricazione dei calcestruzzi e non avranno da sopportare le spese di messa in deposito e risparmieranno così un volume di 4,33 mio m³ compattati.
 - Una buona parte degli inerti così elaborati sono considerati come potenzialmente reattivi, (reazione « alcali-granulati »). Ciò è stato tenuto in conto nello studio, ed è previsto utilizzare leganti speciali per fabbricare i calcestruzzi. Occorrerà iniziare rapidamente una serie di prove per confermare gli orientamenti dati.
 - Il settore SAINT-JEAN, SAINT-MARTIN-LA PRAZ, leggermente deficitario, dovrà essere supportato dall'unità di produzione di MODANE per una quantità di circa alle 150.000 tonnellate.
 - 1,33 mio t in Francia (al massimo, in funzione di hSm, hG e r.t. (tabella p 17) tale cifra potrebbe essere considerevolmente ridotta) e 2,1 mio t in Italia di materiali **C1** sarebbero disponibili per i rilevati di ST-JEAN-DE-MAURIENNE (700.000 mc), i

rilevati di BRUZOLO (500.000 mc), il mercato locale alla fine dei lavori , a mesi in deposito definitivo.

- L'inizio dell'operazione « valorizzazione » è sempre critico. E imperativo avere in stoccaggio dei materiali **C1** (p 16) provenienti dai lavori dei « cunicoli esplorativi » per iniziare la produzione in Francia e in Italia.
- Zoni di stoccaggio di materiali C1 dovranno essere sistemate sulla maggior parte dei siti per una capacità media massima da 600.000 a 700.000 tonnellate tranne per MODANE e ESCLOSA dove potrebbe essere necessario aumentare la capacità fino a 1,5 mio t.. Se si considera 170.000/200.000 t/ettaro (altezza 15 a 18 m), ciò rappresenta da 4 a 7 ettari (al massimo) di superficie da prevedere per ogni sito. Questo punto é importante e dovrà essere l'oggetto di uno studio più accusato durante la stesura del progetto definitivo.
- L'utilizzazione della Cava del Paradiso collegata a ESCLOSA con un sistema di trasporto per teleferica - relazione APS 2085 TSE 3 3310-0 - è confermata può ricevere 7,75 mio t - 4,4 mio m³ – che rappresenta una produzione mensile massima da 200.000 tonnellate per 5 a 6 mesi (500 t/g X 20h/g X 20 giorni/mese).
- Il sito di MODANE dovrà essere provvisto di un raccordo ferroviario per ricevere i leganti del calcestruzzo, 1.000 t al giorno al massimo, e sostenere la logistica locale di collocazione in caso di necessità, di 150.000 t/mese al massimo (5 treni da 1.200 t utili al giorno).
- L'ammontare degli investimenti dedicati specificamente alla valorizzazione è circa da 25 mio € per 7 mio di tonnellate di inerti da produrre.

Il prezzo degli inerti « valorizzati » stimato nello studio a 12 €/t. IVA esclusa, è uguale al prezzo « partenza cava » usato localmente ; invece, questo prezzo non é da includere il costo del trasporto (tranne LA PRAZ e SAINT-JEAN) e comprende gli stoccaggi allo sbocco della discenderia o dalla galleria, che, in ogni modo, potrebbero essere utilizzati come inerti « importati » dalle cave locali.

- La gestione dei materiali di scavo, insieme al trasporto di inerti, renderanno necessario la sistemazione di :
 - 15.400 m di nastri tubolari
 - 110 km di nastri classici
 per un ammontare di circa 110 mio €
- Due stabilimenti di prefabbricazione di conci prefabbricati dovranno essere edificati :
 - Uno in Francia, LE FRENEY sarebbe un sito interessante per :
 - 55.000 m³ di elementi di rivertimento (3.600 m)
 - 205.000 m³ di elementi per la platea (31.500 m)
 - L'altro in Italia a ESCLOSA per :
 - 80.000 m³ di conci di rivertimento (5.400 m)
 - 130.000 m³ di conci per la platea (31.500 m)
- Otto impianti per calcestruzzo dovranno equipaggiare l'insieme dei cantieri, tra cui tre sotterranei (a MODANE, LA PRAZ e SAINT-MARTIN-LA-PORTE) per produrre i 4 mio/m³ di calcestruzzo, spritzbeton e nelle casseforme)

- Il consumo di leganti idraulici rappresenterà una quantità totale di 1,6 mio t di cemento + costituenti secondari. Sarà necessario iniziare molto presto uno studio specifico sull'argomento la cui importanza è grandissima sul piano tecnico, economico e politico.

ANNEXE : BILAN DES MATERIAUX

VALORISATION DES MATERIAUX - Scénario 13A

BETONS + GRANULATS + MISE EN DEPOT

BILAN GENERAL (hors ouvrages annexes St MARTIN et LA PRAZ

	ST JEAN	ST MARTIN	LA PRAZ	MODANE	SUB TOTALE Francia	VENAUS	BERNO	FORESTO	CHIANOCCO	SUB TOTALE Italia	TOTALE GENERALE	NOTE
Metri lineari	5.684	7.517	10.109	16.090	2 x 39400	13.610	2.805	2.852	6.343	2 x 25610	130.020	
Materiale scavato												
. TBM	1 853 852 t	2 005 749 t	2 351 700 t	4 109 082 t		5 134 221 t			2 503 638 t			Galleria di base: 24 301 162 t
. Esplosivo	409 266 t	1 062 519 t	1 836 581 t	4 470 949 t	1/	1 067 242 t	1 444 418 t	1 667 220 t		1/		Bussoleno : 5 615 276 t
. TOTALE	2 263 119 t	3 068 268 t	4 188 281 t	8 580 031 t	18 099 699 t	6 201 463 t	1 444 418 t	1 667 220 t	2 503 638 t	11 816 739 t	29 916 438 t	Le gallerie di collegamento sono integrate al metodo di scavo della galleria principale
Fine scavo	M 55	M 54	M 60	M 63		M 67	M 46	M 51	M 59			
Quantità di calcestruzzo					1/					1/		
. Arrondata	295 000 m3	400 000 m3	568 000 m3	1 156 000 m3	2 419 000 m3	691 000 m3	221 000 m3	230 000 m3	280 000 m3	1 422 000 m3	3 841 000 m3	Galleria di base: 3 110 000 m3
. Punta mensile	13 000 m3			59 000 m3								Bussoleno : 730 000 m3
Fine dei lavori con calcestruzzo	M 66	M 63	M 73	M 73		M 74	M 62	M 60	M 70			
Materiali C1												
. Equivalente di inerti	193 182 t	2 067 710 t		3 914 131 t	6 175 023 t	2 989 632 t		696 866 t	1 071 226 t	4 757 724 t	10 932 747 t	
. % sul totale scavato					34,10%					40%		
Consumo di inerti					1/					1/		
. Totale	556 872 t	767 502 t	1 079 080 t	2 195 965 t	4 599 419 t	1.312.625	424 010 t	441 038 t	534 935 t	2.712.608	7 312 027 t	
. Punta mensile	25 000 T	112 000 t (5 100 t/giorno)		112 000 t	del totale scavato	55 000 t		23 000 t	21 500 t	23%	24,4%	
. Assoluta		M 51		M 56		M 49		M 42	M 59			
Messa a discarica												
. Quantità totale	2 069 937 t	2 720 998 t	2 467 783 t	4 665 899 t	11 924 617 t	3 836 155 t	820 095 t	970 354 t	1 432 413 t	7.059.017	18 983 634 t	4,2 mio m3 compattati alla Cava del Paradiso (VENAUS + BERNO
. Punta mensile	110 000 t	235 000 t (11 000 t/giorno)		157 000 t/M56		155 000 t (6 mesi)		56 000 t	91 000 t			FORESTO + Stock C1 alla fine dei lavori)
. Assoluta		M 46				M 42 à M 47		M 42	M 48			
Stock materiali C1												
Equival. Inerti disponibili												
. Quantità massima	1 070 000 t/M43			2 192 000 t/M58		1 400 000 t/ M 67		590 000 t/M41	685 000 t/M58			
. Quantità a fine lavorio	Saldo negativo 142 500 t			1 718 162 t	1 575 662 t	1 327 000 t		256 000 t	537 000 t	2 120 000 t		

NB :
 1/ Le quantità indicate non tengono conto delle gallerie di scolo, locali diversi, locali di sicurezza di St MARTIN e LA PRAZ, che ammontano a:
 . 520,000 t di materiali scavati in Francia e 110,000 t in Italia
 . 168,000 m3 di calcestruzzo in Francia (incluse le discenderie) e 14,000 m3 in Italia

2/ Equivalenza : 100 t di materiale : 37,5 m3 di roccia in posto nella galleria
 : 57 m3 di materiale compattato in discarica