

## Données chiffrées du gros œuvre du tunnel de base du Ceneri

Longueurs, superpositions et distances	
Longueur totale du système de tunnels et de galeries	39.780 km
Longueur du tunnel de base du Ceneri, du portail Nord à Camorino au portail Sud à Vezia	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tube Est</li> </ul>	15.452 km
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tube Ouest</li> </ul>	15.289 km
Longueur de l'avancement du lot principal de Sigirino	
Tube Est	12.124 km
Tube Est avancement Nord	6.123 km
Tube Est avancement Sud	6.001 km
Tube Ouest	11.151 km
Tube Ouest avancement Nord	5.793 km
Tube Ouest avancement Sud	5.358 km
Longueur de la galerie d'accès de Sigirino (FIS)	2.308 km
Longueur de l'avancement en sens inverse Vigana	
Tube Est	0.766 km
Tube Ouest	0.749 km
Longueur du tronçon à ciel ouvert Nodo di Camorino	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voie Lugano-Bellinzona (Km 153,938848 - Km 228,183473): L = 3.352,53 m</li> <li>• Voie Bellinzona-Lugano (Km 153,938848 - Km 227,677318): L = 3.352,53 m</li> <li>• Voie bretelle Locarno-Lugano (Km 226,214818 - Km 227,677318): L = 1.028,36 m</li> </ul>	7,200 km
Longueur de l'avancement en sens inverse Vezia	
Tube Est	0.339 km
Tube Ouest	0.303 km
Longueur du tronçon à ciel ouvert Vezia	
Tube Est	0.223 km
Tube Ouest	0.188 km

<b>Avancement</b>	
<b>Avancement traditionnel</b>	
Avancement par excavation à l'explosif (totalité du tunnel, rameaux de communication, galerie de reconnaissance, cavernes, etc.)	37.49 km 94.2 %
Diamètre d'excavation avec avancement à l'explosif dans les tronçons de tunnel	8.76 à 9.96 m
Surface excavée dans les tronçons de tunnel avec abattage à l'explosif (y compris caverne)	à 366 m <sup>2</sup>
Performance journalière à l'abattage à l'explosif	
Longueur des volées	0.5 à 4 m
Performance de pointe	12 m/AT
Performance moyenne en roche favorable	5.8 m/AT
Performance moyenne en roche défavorable	environ 2.6 m/AT
Quantité d'explosifs par volée (explosifs liquides)	jusqu'à 480 kg
Profondeur des trous de mine	Jusqu'à 4.3 m
Nombre de trous de forage par explosion	jusqu'à 152 unités
Nombre de volées par explosion	Jusqu'à 248 m <sup>3</sup>
Type d'explosif	Emulsion – Tovex SE
<b>Avancement au tunnelier – FIS Sigirino</b>	
Excavation au tunnelier	2.321 km 5.8 %
Diamètre d'excavation avec avancement au tunnelier dans les tronçons de tunnel <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finestra di Sigirino (FIS)</li> </ul>	9.70 m
Performance moyenne journalière du tunnelier	16 m/AT
Longueur du tunnelier (y compris train suiveur)	160 m
Poids du tunnelier	1160 t
Performance d'entraînement du tunnelier (10 moteurs)	3'750 kW
Total des performances installées	3'000 kVA

Poussée	15'344 kN (pour 250 bar)
Force de pression maximale admissible de la tête de forage	19'000 kN
Révolutions de la tête de forage	jusqu'à 6.5 tr/min
Nombre de mollettes dans la tête de forage du tunnelier (En service du 15.2.2008 au 04.11.2008)	61 unités
<b>Altitudes au-dessus du niveau de la mer et dénivellations</b>	
Niveau supérieur du rail au portail de Camorino	216.5 m
Niveau supérieur du rail au portail Sud de Vezia	329 m
Différence d'altitude entre le portail Nord de Camorino et le portail Sud de Vezia	112.5 m
<b>Gestion des matériaux</b>	
Quantité totale de matériel excavé	7.9 millions de tonnes (100%)
Matériel de qualité A => ayant la granulométrie adaptée à la fabrication du béton	1 millions de tonnes (13.3%)
Matériel de qualité B => pour les remblais, dépôts, recultivation	6.8 millions de tonnes (86%)
Boue des avancements => décharge réactive	0.1 millions de tonnes (0.7%)
Longueur des bandes transporteuses pour le transport du matériel d'excavation	Près de 24 km
Béton	1.1 millions m <sup>3</sup>
Cintres en acier	4'200 t
Treillis en acier	1 millions m <sup>2</sup>
Tirants d'ancrage en rocher	1'123 km
Armure	20'000 t
Feuilles d'imperméabilisation et de drainage de la voûte	650'000 m <sup>2</sup>
<b>Conception géométrique de la voie de roulement au sein du tunnel</b>	
Rayon horizontal (hors raccord de Vezia)	R <sub>h,min</sub> 5'000 m
Rayon de congé vertical	R <sub>v,min</sub> 25'000 m
Inclinaison maximale au sein du tunnel	6.8 ‰

Inclinaison maximale au sein du tunnel à partir de la dérivation Saré	12.5 ‰
Vitesse au sein du tunnel	250 km/h max.
<b>Conception géométrique de la voie sur tronçon à ciel ouvert</b>	
Rayon horizontal <ul style="list-style-type: none"> <li>Voie Lugano-Bellinzona: <math>R_{h,min} = 850</math> m</li> <li>Voie Bellinzona-Lugano: <math>R_{h,min} = 850</math> m</li> <li>Voie Bretelle Locarno-Lugano: <math>R_{h,min} = 300</math> m</li> </ul>	$R_{h,min} = 300$ m
Rayon de congé vertical <ul style="list-style-type: none"> <li>Voie Lugano-Bellinzona: <math>R_{v,min} = 10000</math> m</li> <li>Voie Bellinzona-Lugano: <math>R_{v,min} = 10000</math> m</li> <li>Voie Bretelle Locarno-Lugano: <math>R_{v,min} = 20000</math> m</li> </ul>	$R_{v,min} = 10000$ m
Inclinaison maximale du tronçon à ciel ouvert Nodo di Camorino <ul style="list-style-type: none"> <li>Voie Lugano-Bellinzona: 15‰</li> <li>Voie Bellinzona-Lugano: 15‰</li> <li>Voie Bretelle Locarno-Lugano: 15‰</li> </ul>	15‰
Vitesse sur le tronçon à ciel ouvert <ul style="list-style-type: none"> <li>Voie Lugano-Bellinzona: 140 km/h max.</li> <li>Voie Bellinzona-Lugano: 140 km/h max.</li> <li>Voie Bretelle Locarno-Lugano: 80 km/h max.</li> </ul>	140 km/h max.
<b>Différents faits et chiffres</b>	
Distance de l'axe entre les tubes du tunnel	40 m
Distance maximale de l'axe entre les tubes du tunnel	210 m
Nombre total de rameaux de communication	48 unités
Distance normale entre les rameaux de communication	325 m
Nombre de points fixe pour la mensuration du tunnel de base du Ceneri (y compris tronçon à ciel ouvert, espaces externes et tunnel)	331 unités
Couverture maximale de la roche	1040 m
Température maximale de la roche	env. 19 degrés
Température maximale de travail	28 degrés
Effectif, y compris ingénieurs, géologues, maître d'ouvrage, etc.	175 personnes
Banquette du côté de non-sauvetage, niveau au-dessus du niveau supérieur du rail	0.15 m/ 0.25 m

Banquette du côté de sauvetage, niveau au-dessus du niveau supérieur du rail	0.35 m
Hauteur de caténaire supérieure au niveau supérieur du rail sur tronçon à ciel ouvert (fil de traction)	5.20 m
Hauteur de caténaire supérieure au niveau supérieur du rail au sien du tunnel (fil de traction)	5.20 m
Parois antibruit <ul style="list-style-type: none"> <li>• H = 2.5 m, L = 75 m, verre</li> <li>• H = 8.6 m, L = 55 m, béton</li> <li>• H = 4.25 - 8,5 m , L = 650 m, béton</li> <li>• H = 3 m, L = 290 m, béton</li> </ul>	1.050 m
<b>La sécurité au travail</b>	
Accidents sur les chantiers à ciel ouverts ATG (nombre d'accidents par 1'000 collaborateurs et par an) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiffres de la SUVA pour l'année 2008 (à titre de comparaison)</li> </ul> Les chantiers CBT affichent des chiffres inférieurs aux indicateurs de la SUVA	232