

**GROUPE INTERDISCIPLINAIRE DE RÉFLEXION
SUR LES TRAVERSÉES SUD-ALPINES
ET L' AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE MARALPIN**

Association Loi de 1901 enregistrée au J.O. du 13 mars 1996
Agréée pour la protection de l'environnement pour la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Arrêté préfectoral PACA n° 2004-277 du 9 septembre 2004)
Membre de la Mission Opérationnelle Transfrontalière (DATAR)

*SECRETARIAT : Jacques Molinari - 49 avenue Cernuschi - F - 06500 MENTON
Tél/Fax : 33 - (0)4 93 35 35 17 – Mel : gir.maralpin@wanadoo.fr – Internet : www.gir-maralpin.org*

**DONNÉES
SUR LES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES
LIGURES**

—————
MISE À JOUR & COMPLÉMENTS 2005
—————

Jacques Molinari
Ingénieur honoraire du C.E.A.

Novembre 2005



Tunnelier mis en œuvre en novembre 2005 sur le chantier de la seconde tranche des travaux de déviation amont à double voie de la ligne ligure entre Andora et San Lorenzo [RFI/R2 (23.11.2005)]

Machine-fraise de 1200 tonnes, de 11,77 m de diamètre, de 150 m de long et de 5 000 kW, opérant selon un diamètre de percement de 11,82 m, et permettant, après pose de voussoirs de 40 cm d'épaisseur, de dégager un tunnel de 10,84 m de diamètre utile

Le percement engagé à partir d'Andora, à la tête Est de la Galleria Collecervo (3149 m) se poursuivra par celui des principaux tunnels suivants, à l'exception du dernier (Poggi : 2129 m) qui sera réalisé selon la technique traditionnelle comme quelques courts ouvrages.

AVERTISSEMENT

Le présent dossier n'ayant aucune prétention à l'exhaustivité, les données et analyses qui y figurent appellent donc des compléments d'information que nous sollicitons, auprès notamment des administrations ferroviaires.

Afin d'en permettre l'examen critique et de faciliter des investigations ultérieures, un grand soin a été attaché à mentionner avec précision chacune des sources, qu'elles relèvent de publications, de "littérature grise", de courriers ou de simples entretiens.

Les références correspondantes, toutes inventoriées selon les cas, soit en tête, soit en fin de chacune des sections de ce document, devraient grandement faciliter les indispensables compléments, révisions, mises à jour, sinon refontes, de ce document de travail.

Ainsi présenté, ce dossier, inévitablement sommaire et incomplet, semble néanmoins devoir constituer une base valide pour des investigations plus systématiques et une analyse plus approfondie.

REMARQUES SUR LA PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES

Le mode d'identification retenu est du type "Harvard", avec quelques nuances toutefois, du fait de notre choix d'un classement catégoriel de ces références, par nature et par sources.

Identification par nom d'auteurs

Tandis que, pour les publications traditionnelles (et, dans le cas présent, pour les communications ou articles de revues), la notation est constituée, en premier lieu des noms d'auteurs, et, en second lieu, du millésime de publication (par exemple [MEYER (1996)]), dans le cas de publications émanant d'organismes officiels, les noms des auteurs cèdent quelquefois leur rang à l'identification du document, par exemple : [Italferr/R2 (2000)].

Références émanant d'organisations officielles ou d'organismes reconnus

Pour toute référence bénéficiant d'un tel label, ce dernier figure en tête de notation. Ce label prend la forme, soit du code à deux lettres du pays (CH, FR, IT, etc.), soit de l'acronyme de l'organisme (FS, SNCF, etc.), par exemple : [CH/CFS/M-92047 (1992)], [FS/OGS74 (1993)].

Signalement d'autres sources

Les références à des entretiens ou à des correspondances, incontournables dans ce type de dossier, font l'objet d'une notation distincte : le nom et le prénom de l'interlocuteur, ainsi que la date de l'entretien ou de la correspondance y figurant in extenso, par exemple : [PEDEMONTTE Sergio (17.06.2005)].

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce cahier, qui complète et met à jour nos deux premières enquêtes [cf. Présentation ci-dessous], est essentiellement redevable à l'extrême amabilité de Messieurs le Dott. Fabrizio DELOGU, Responsable Direzione Compartimentale Movimento RFI Genova, l'Ingénieur Gianfranco MERCATALI *Responsabile Direzione Compartimentale Infrastrutture RFI Genova*, et le Dott. Geologo Sergio PEDEMONTE, qui, en tant que *Project Engineer, Italferr Genova*, a notamment dirigé les travaux de la déviation Ospedaletti-San Lorenzo, et dirige aujourd'hui le *Servizio Infrastrutture e Mobilità* de la *Regione Liguria* à Genova.

Ces experts, sous la responsabilité technique desquels se déroule l'important programme d'investissement des chemins de fer italiens en Ligurie, ont bien voulu communiquer leurs publications et documents techniques et les commenter pour les besoins de ces notes qui dressent ainsi un état, sommaire mais actualisé, de la situation présente et des perspectives d'aménagement à court terme.

PRÉSENTATION

Le présent cahier comprend deux sections, l'une (Section A) consacrée aux mises à jour sur les réalisations récentes ou en cours entre Savona et Ventimiglia, l'autre (Section B), à des miscellanées sur les contraintes régissant les circulations dans le même secteur.

Il complète et met à jour (en partie seulement) les données sur les infrastructures ferroviaires ligures recueillies dans le dossier d'enquête établi en août 1997 ^(a) sur l'ensemble des données ferroviaires liguro-provençales, puis celles présentées de manière plus approfondies dans le complément établi en avril 2001 ^(b), données auxquelles le lecteur souhaitant disposer d'un panorama plus général du dispositif ferroviaire maralpin est prié de se reporter.

Les présentes notes, au caractère parcellaire marqué, ont été réalisées dans l'urgence afin de disposer d'éléments techniques permettant de jeter les bases d'une réflexion nouvelle prenant à la fois en compte les besoins déjà exprimés d'une amélioration des relations transfrontalières ^(c) et ceux, récemment exposés par le GIR Maralpin dans le récent débat public sur la LGV Paca, à savoir la poursuite de la ligne jusqu'à sa jonction à Ventimiglia avec la ligne littorale ligure rénovée.

^(a) Cahier technique du GIR "*Données sur les infrastructures ferroviaires liguro-provençales*"; août 1997 ; 26 pages

^(b) Cahier technique du GIR "*Données sur les infrastructures ferroviaires ligures – Compléments*"; avril 2001 ; 29 pages

^(c) Note technique du GIR "*L'étude Italferr : une analyse pertinente, bien que tardive ; mais toujours pas les bonnes décisions*"; septembre 2001 ; 4 pages

Septembre 2001

DONNÉES
SUR LES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES LIGURES
MISES À JOUR & COMPLÉMENTS 2005

TABLE DES MATIÈRES

A - MISES A JOUR SUR LES AMÉNAGEMENTS RÉCENTS ET EN COURS

A.1. QUELQUES RAPPELS

- A.1.1. Retour sur l'évolution de la ligne
- A.1.2. La configuration de l'extrémité occidentale de la ligne ligure

A.2. CARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION EN SITUATION ACTUELLE

- A.2.1. Toporéférencement de la section de ligne nouvelle Ospedaletti – San Lorenzo al Mare
- A.2.2. Distances effectives et échelonnement des gares et stations entre Ventimiglia et Imperia-Oneglia
- A.2.3. Possibilités d'exploitation en interpénétrabilité locale

A.3. CARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION EN SITUATION FUTURE

- A.3.1. Dispositions prévues pour le second tronçon San Lorenzo-Andora
 - (a) Tracé
 - (b) Gares et stations
 - (c) Performances
- A.3.2. L'achèvement de la mise à double voie
 - (a) Les travaux engagés sur le premier lot Andora – San Lorenzo (19 km)
 - (b) Travaux du second lot Finale Ligure – Andora (31 km)
- A.3.3. Les autres grands travaux d'infrastructures ferroviaires ligures
 - (a) Le Terzo Valico
 - (b) Le nœud de Genova

B. – CONTRAINTES CONDITIONNANT LES CIRCULATIONS
SUR LE SECTEUR OUEST DE LA LIGNE

B.1. DONNÉES CONSTRUCTIVES

- B.1.1. Tracés
 - (a) Sections historiques
 - (b) Déviation San Lorenzo - Ospedaletti
- B.1.2. Ouvrages souterrains
 - (a) Nomenclature relative aux ouvrages anciens
 - (b) Nomenclature relative aux ouvrages récents

B.2. CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES AUX SECTIONS HISTORIQUES
ENTRE VENTIMIGLIA ET IMPERIA

- B.2.1. Configuration de la section ouest Ventimiglia - Caponero
- B.2.2. Reconstitution du tracé et des caractéristiques d'ouvrages souterrains de la section Bordighera-Caponero
 - (a) Données disponibles
 - (b) Tracé reconstitué
- B.2.3. Débouchés des ouvrages souterrains entre Bordighera et Caponero
 - (a) Tunnel de San Ampelio (Double voie)
 - (b) Tunnels à voie unique
- B.2.4. La section S. Lorenzo – Imperia Oneglia

B.3. DONNÉES CONCERNANT LES SECTIONS NOUVELLES ET L'ENSEMBLE DE LA LIGNE

- B.3.1. Débouchés d'ouvrages, entraxes et gabarits de chargement
 - (a) Entraxes
 - (b) Gabarits de chargement et codifications transport combiné
 - (c) Dispositions relatives à la circulation de matériels voyageurs
- B.3.2. Caténaire italienne
 - (a) Alimentation
 - (b) Hauteur
 - (c) Caractéristiques sur les sections nouvelles
- B.3.3. Quais voyageurs

B.4. CONTRAINTES SUR L'ACHEMINEMENT DU FRET

- B.4.1. Longueur des convois
 - (a) Restrictions
 - (b) Circulation et accueil de longues rames
- B.4.2. Paramètres d'encombrement
 - (a) Gabarits cinématiques UIC
 - (c) Codifications Transport combiné

B.5. INCIDENCES DE LA MISE EN SERVICE DE LA DÉVIATION SOUTERRAINE SUR L'EXPLOITATION

- B.5.1. Gare souterraine de San Remo
 - (a) Emplacement et disposition des lieux
 - (b) Une très sensible baisse de trafic
 - (c) Qu'espérer des reports modaux ?
- B.5.2. Contraintes d'exploitation de la station souterraine de San Remo
 - (a) Dispositifs de sécurité
 - (b) Coût de fonctionnement de la station souterraine

SOURCES & RÉFÉRENCES

PLANCHES

PLANCHES

PLANCHES HORS TEXTE

<p style="text-align: center;">DONNÉES SUR LES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES LIGURES MISES Á JOUR & COMPLÉMENTS 2005</p>
--

La présente enquête fait suite à une longue série d'investigations et études conduites par le GIR Maralpin sur la problématique ferroviaire et tout particulièrement les infrastructures ferroviaires maralpines auxquelles le lecteur est invité à se référer.

Les renvois à ces travaux étant nécessaires à la compréhension des notes qui suivent, on en trouvera ci-après une liste restreinte assortie de leur codification telle qu'on les trouvera éventuellement en référence dans le texte.

Transport combiné et infrastructures ferroviaires

- **GIR/TC1** - La problématique française – Perspectives et stratégies
Mai 1997 ; 39 pages
- **GIR/TC2** - Compléments 1 : terminologie, chargements, gabarits, institutions
Avril 1999 ; 20 pages

Éléments de mécanique ferroviaire appliquée

- **GIR/MF** - Relations entre paramètres de voie, sécurité et vitesses de circulation
Juillet 1999 ; 21 pages
- **GIR/CPM** - Rappels sur les critères de performance d'une ligne ferroviaire de montagne
Septembre 1999 ; 22 pages

Données sur les infrastructures ferroviaires liguro-provençales

- **GIR/Litt1** - Dossier d'enquête
Août 1997 (addendum août 1999) ; 26 + 3 pages
- **GIR/Litt2** - Données sur les infrastructures ferroviaires ligures – Compléments
Avril 2001 ; 29 pages
- **GIR/CCTende** – Contraintes constructives (Génie civil et infrastructures lourdes) régissant les circulations sur les lignes de Tende
Avril 2000 ; 74 pages

Interopérabilité ferroviaire franco-italienne littorale

- **GIR/IFI** - L'étude Italferr : une analyse pertinente, bien que tardive ; mais toujours pas les bonnes décisions
Septembre 2001 ; 4 pages

A

MISES A JOUR SUR LES AMÉNAGEMENTS RÉCENTS ET EN COURS

A.1. QUELQUES RAPPELS

A.1.1. Retour sur l'évolution de la ligne [RFI/R2 (2005)]

Le réseau ferroviaire ligure qui fut conçu à partir de la liaison Genova-Torino par la ligne pionnière¹ des Giovi (Primo Valico) ne fut réalisé sur le littoral qu'à voie unique à cause des conditions orographiques extrêmement pénalisantes. À de très rares exceptions près, les travaux d'aménagement importants ne furent entrepris sur la Riviera del Ponente² qu'après la seconde guerre mondiale.

Les plus notables d'entre eux s'échelonnèrent de la manière suivante :

- 1967 – Substitution au triphasé de la traction continue 3 kV
- 1969 – Mise à double voie de Genova-Voltri à Varazze
- 1977 – Mise à double voie de Varazze à Finale Ligure avec création d'une gare moderne à Savona
- 1979 – Réouverture de la ligne Limone-Piemonte – Ventimiglia
- 1999 – Établissement du raccordement direct du port de Voltri à la ligne d'Ovada (corridor intermodal vers le Simplon)
- 2001 – Mise en service de la déviation à double voie S. Lorenzo - Ospedaletti

A.1.2. La configuration de l'extrémité occidentale de la ligne ligure

Au stade actuel, et jusqu'en 2009, avant achèvement de la seconde tranche de déviation à double voie Andora – San Lorenzo, l'extrémité occidentale de la ligne ligure comporte, depuis Ventimiglia, 3 sections bien distinctes :

- Ventimiglia – Ospedaletti : ligne historique portée à double voie en deux tranches :
 - de Ventimiglia à Bordighera en 1925
 - de Bordighera à Ospedaletti en 1955
- Ospedaletti³ – San Lorenzo al Mare : déviation moderne à double voie
- San Lorenzo – Andora : ligne historique à voie unique

Ces disparités apparaissent de manière frappante à l'examen des profils en long et en travers des sections correspondantes [cf. Planches hors texte A, B & C]

Une fois mise en service en 2009 la déviation San Lorenzo – Andora, et avant que le troisième tronçon de la déviation le soit à son tour, la configuration de la ligne jusqu'à Finale Ligure sera la suivante [cf. Planches 2.1. & 2.2.] :

- Andora – Albenga : 13,3 km à voie unique
- Albenga – Loano : 8,9 km à double voie [mise en service en 1936]
- Loano – Finale Ligure : 19,1 km à voie unique

A.2. CARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION EN SITUATION ACTUELLE

A.2.1. Toporéférencement de la section de ligne nouvelle Ospedaletti – San Lorenzo al Mare

La section de ligne nouvelle (de longueur 23, 862 km) s'amorce entre Bordighera et Ospedaletti, dessert San Remo (station souterraine) et l'importante nouvelle gare (marchandises-voyageurs) de Taggia Arma et prend fin au débouché de la galerie de Terra Bianca. À partir de ce point d'où s'amorcera par une

¹ Le tunnel des Giovi (3260 m), percé en 1855, fut longtemps le plus long ouvrage ferroviaire souterrain

² Ligurie ouest

³ La déviation s'amorçant avant Ospedaletti, son origine est généralement désignée "Capo Nero", au débouché du tunnel et dans l'anse du promontoire éponymes

nouvelle galerie la seconde section, un raccordement provisoire d'environ 1,05 km à voie unique et de caractéristiques analogues à celles de la ligne historique (vitesse de ligne : 85 km/h) permet de rejoindre cette dernière peu avant la gare d'Imperia Porto Maurizio [FS/DC/R1 (1992)].

L'ensemble de la déviation réduit de 1,664 km le parcours d'origine. Les dispositions prises pour en tenir compte sans modifier le toporéférencement de la ligne historique sont les suivantes :

- du fait du sens de progression (de l'ouest vers l'est) des mises à double voie, la section nouvelle est repérée en continuité avec l'ancienne depuis son origine (Km 137,002 : tête ouest de la galerie de Capo Nero) presque jusqu'à son raccordement avec la ligne historique (Km 113,140)
- la césure de topo référencement a été placée au niveau du poste de régulation P.P. (*Posto di passaggio*) de San Lorenzo où la voie unique se substitue à la double voie [cf. Planche B]
- en ce point, la correspondance est la suivante [FS/FCL/75 (2003)] :
Pk 116,316 (continuité depuis Ventimiglia) ⇔ Pk 114,652 (continuité depuis Genova)
correspondant au raccourcissement du tracé signalé plus haut.

A.2.2. Distances effectives et échelonnement des gares et stations entre Ventimiglia et Imperia-Oneglia

Ce tronçon de ligne a été récemment remanié avec la mise en service en septembre 2001 de la section de ligne nouvelle. Il est à double voie de bout en bout à l'exception des 7,814 km de son extrémité est [de P.P. San Lorenzo (Km 116,316/114,652) à Imperia Oneglia (Km 106,838)] [cf. Planche 1].

Sur ce tronçon, gares et stations se succèdent dans l'ordre suivant [FS/FCL/75 (2003)] [cf. Tableau 1 et Planches 2.1. & 2.2.]

pK	Interstations	Distance cumulée depuis Ventimiglia	Gare ou repère	Voies d'évitement (nombre) longueur
147,882			<i>Signal de protection</i>	
147,315			Ventimiglia	multiples 489-320
145,153	2,162	2,162	Vallecrosia	
142,556	2,597	4,759	Bordighera	supprimées
131,040	11,516	16,275	San Remo	
124,942	6,098	22,373	Taggia Arma	(5) 508-306
116,316/114,652			<i>P.P. San Lorenzo</i>	
108,974	14,304	36,677	Imperia P.M.	(1) 385
106,838	2,136	38,813	Imperia Oneglia	multiples 173-365

A.2.3. Possibilités d'exploitation en interpénétrabilité locale

Ainsi, avec la suppression des voies d'évitement de Bordighera (nécessaires jusqu'alors du fait de la voie unique au-delà d'Ospedaletti) et l'absence de voie d'évitement à San Remo, l'exploitation du tronçon Ventimiglia - Taggia Arma (22,373 km) doit se concevoir sans autre possibilité de dépassement qu'en recourant au contresens dont est équipée la ligne entre Bordighera et San Lorenzo (sur 26,240 km).

L'amélioration, tant quantitative que qualitative, de l'infrastructure du tronçon devrait permettre de concevoir une desserte des deux Rivieras en interpénétrabilité depuis Nice (et son au-delà) jusqu'à, *nécessairement*, l'importante gare de Taggia Arma [cf. Planches 4.1. à 4.5.], du fait d'absence de garages en deçà.

Une telle desserte pourrait éventuellement être conçue jusqu'à Imperia Oneglia, compte tenu de l'importance de la cité (chef lieu de Province) [cf. Tableau 2] et des possibilités de garage offertes par les deux gares d'Imperia [cf. Planches 3.1. & 3.2.].

Commune	Population résidente	Commune	Population résidente

San Remo	50524	Camporosso	5061
Imperia	39549	Ospedaletti (*)	3341
Ventimiglia	25594	S. Bartolomeo al Mare (*)	2964
Taggia	12587	Riva Ligure	2747
Bordighera	10136	Santo Stefano al Mare	2073
Vallecrosia	7187	Cervo (*)	1195
Diano Marina (*)	6159		
Ces 13 communes littorales cumulent une population de 169 112 habitants, soit plus de 80 % de la population totale de la Province (205 238 habitants)			
(*) gare correspondante supprimée du fait du report amont souterrain de la ligne			

A.3. CARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION EN SITUATION FUTURE

A.3.1. Dispositions prévues pour le second tronçon San Lorenzo-Andora

En fait, la seconde disposition évoquée en A.2.3. ne pourrait être que transitoire car la mise en service du tronçon Andora - S. Lorenzo, prévue fin 2009 [RFI/R2 (17.03.2005)] [cf. Planche 5], substituera aux deux gares actuelles d'Imperia (Porto Maurizio et Oneglia) une seule gare à quatre voies à quai mais dépourvue de dispositifs de rebroussement et de garage [cf. Planche 6].

Comme on le verra ci-après, une desserte des deux Rivieras étendue à la future gare d'Imperia devrait alors s'opérer par des missions rebrousant à Andora.

(a) Tracé

Les données nouvellement disponibles ne font pas apparaître de changements notables avec celles collationnées précédemment, hormis les précisions complémentaires sur les caractéristiques techniques des ouvrages relevées dans le tableau suivant [RFI/R2 (2005)].

Longueur totale (m)	18 825	
Longueur cumulée des galeries (m)	16 224	86 % du tracé
Longueur cumulée des viaducs (m)	1 438	8 % du tracé
Galeries les plus longues (m)	3 149 – 2693 - 3291 - 3054 - 2129	Collecervo – Caighei – Gorleri – Bardinelli - Poggi
Viaduc le plus long (m)	622	Gare d'Imperia

(b) Gares et stations

Pour ce qui concerne les gares et stations, le dispositif prévu initialement est confirmé, à savoir la succession suivante [RFI/R2 (2005)] :

- gare d'Imperia, édifée en viaduc au dessus du torrent Impero, équipée de quatre voies à quai⁴ dont deux de circulation et deux en voie déviée de 650 m de développement franchissables à 60 km/h, mais dépourvue de voies de garage et/ou manœuvre [Italferr/R2 (2000)] [cf. Planche 6] ;
- station de Diano (qui sera sans doute dénommée Diano Castello en raison de sa proximité avec la commune éponyme) se substituant à celles de Diano Marina et de Cervo - San Bartolomeo, dotée de deux quais de 350 m protégés par des auvents se développant sur 120 m ;
- gare d'Andora, au raccordement du nouveau tracé avec la ligne historique ; elle est aménagée par remaniement de la gare actuelle, équipée comme la gare d'Imperia (2 + 2 voies à quai) mais offre de surcroît 6 voies longues d'environ 250 m en impasse côté Genova avec accès en tiroir [Italferr/R2 (2000)] [cf. Planche 6].

⁴ Quais de 400 m de longueur protégés par des auvents se développant sur 300 m

Les dispositions adoptées à Andora pourraient éventuellement se prêter à une exploitation ayant cette gare pour terminus.

(c) Performances [RFI/DMA/DIGE (2005)]

Les potentialités de cette nouvelle section de ligne seront les suivantes [cf. également B.3. & B.4.] :

- Vitesse maximale prévue à l'horaire de service (Rangs A-B-C-P [cf. GIR/MF (1999)] : 140-160-200-200
- Rayon minimal des courbes : 1928 m
- Rampes maximale : 7,4 ‰
- Charge axiale maximale : 22;5 (catégorie D4)

A.3.2. L'achèvement de la mise à double voie

La modernisation des infrastructures ferroviaires ligures est en bonne voie depuis la mise en service en septembre 2001 de la déviation à double voie de la ligne historique entre Ospedaletti et San Lorenzo-al-mare.

Les 144 km séparant Gênes de Ventimiglia sont désormais à double voie sur les tronçons

- Genova – Finale Ligure (58 km)
- Loano – Albenga (9 km)
- San Lorenzo – Ventimiglia (31 km)

et la rectification du tracé sera achevée avec l'entière déviation de la ligne sur 70 km entre Finale Ligure et S. Lorenzo, et report amont par un tracé majoritairement souterrain (avec abandon corrélatif de la section littorale à double voie Loano –Albenga).

Cet achèvement de la mise à double voie sera réalisé en deux lots. À leur issue, l'ensemble des tracés nouveaux étant établi pour une vitesse de ligne de 200 km/h, la réduction de temps de parcours en résultant sera de l'ordre d'une demi-heure pour le trajet Genova-Ventimiglia⁵ [RFI/R2 ((23.11.2005)].

(a) Les travaux engagés sur le premier lot Andora – San Lorenzo (19 km)

Les travaux ont été engagés en novembre 2005 avec le percement par tunnelier⁶, à partir d'Andora, de la Galleria Collecervo⁷.

L'achèvement de ces travaux, dont le coût est de 504 millions d'Euros (dont 319 pour le génie civil), est prévu au premier semestre 2009 [RFI/R2 (23.11.2005)].

(b) Travaux du second lot Finale Ligure – Andora (31 km)

Le financement de ce second lot, qui parachèvera ainsi l'opération de mise à double voie, a été approuvé par le Comité interministériel pour la programmation économique⁸ (CIPE) pour un montant de 1540 millions d'Euros. Le projet définitif, en cours d'achèvement, fera l'objet d'appel d'offres en 2007 visant à un achèvement des travaux au premier semestre 2014 [PEDEMONTE (22.11.2005)].

A.3.3. Les autres grands travaux d'infrastructures ferroviaires ligures

Aux travaux récemment réalisés à Genova-Voltri pour établir une liaison directe entre les nouvelles installations portuaires et la ligne d'Ovada, vont succéder des investissements de plus grande ampleur encore portant sur le Terzo Valico et l'aménagement du nœud ferroviaire de Genova [cf. Planche 8].

(a) Le Terzo Valico

⁵ En 2005, le service le plus rapide (ICplus 657) entre Ventimiglia et Genova-Principe (151 km) est assuré (avec desserte de 8 arrêts intermédiaires) en 2 h 6 min [Trenitalia 2005]

⁶ Machine-fraise de 1200 tonnes, de 11,77 m de diamètre, de 150 m de long et de 5 000 kW, opérant selon un diamètre de percement de 11,82 m, et permettant, après pose de voussoirs de 40 cm d'épaisseur, de dégager un tunnel de 10,84 m de diamètre utile

⁷ Percement qui se poursuivra par celui des principaux tunnels suivants, à l'exception du dernier (Poggi : 2129 m) qui sera réalisé selon la technique traditionnelle comme quelques courts ouvrages

⁸ *Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica* (CIPE)

Évoqué dans la note technique précédente [GIR/Litt2 (2001)], le projet Terzo Valico dei Giovi (troisième traversée des Apennins) dont le tracé n'était alors que partiellement esquissé, est désormais validé dans son tracé définitif approuvé le 25.11.2005 par la Région Ligurie pour être soumis au CIPE pour approbation définitive. Son tracé, compatible avec la mixité fret/voyageurs (alta capacità) et établi pour une vitesse de ligne de 250 km/h, se développe entre Novi Ligure et Genova sur 54 kilomètres en franchissant les Apennins par un tunnel bitube de 36 km⁹. À son débouché sur Genova, la ligne s'épanouit en deux branches, l'une vers l'est et l'autre, empruntant le raccordement de ligne d'Ovada à Voltri pour assurer la liaison en direction de l'ouest et de Ventimiglia.

Le financement d'ores et déjà engagé pour ce projet, dont le début des travaux est fixé pour juin 2006 et l'achèvement en 2014, est de 40 M€ pour 2005 et de 100 M€ pour les années suivantes, montant qui sera complété par des fonds d'État et une contribution européenne [PEDEMONTE (22.11.2005)].

(b) Le nœud de Genova

Son aménagement définitif s'appuie sur les deux branches du Terzo Valico, en reliant les deux extrémités de manière à réaliser ainsi, à la traversée de la métropole génoise, un dédoublement de la ligne historique littorale qui peut alors être dédiée à la desserte locale.

De surcroît, outre la desserte de la zone industrielle et portuaire, au cœur de l'agglomération, entre Genova-Sampierdarena et Genova-Brignole, la traversée ferroviaire sera assurée par 3 itinéraires à double voie respectivement dédiés au trafic longue distance, à la desserte locale et au transit fret.

L'ensemble des projets, dont tous sont validés et programmés, est d'une ampleur considérable pour une région dont la population atteint à peine 1,3 millions d'habitants [cf. Tableau 4].

Projet	Modalités	Coût [Mi. Euros]
Andora – San Lorenzo	Travaux engagés ; achèvement 1er semestre 2009	440
Finale L. - Andora	Approuvé ; appel d'offres 2007 ; achèvement 2012	1 540
Nodo di Genova	Approuvé ; appel d'offres 2007 ; achèvement 2012	620
Terzo Valico	Projet définitif approuvé le 25.11.05 ; achèvement 2014	4 900
	Total	7 500

⁹ Les tubes étant reliés par des communications distantes de 250 m

B CONTRAINTES CONDITIONNANT LES CIRCULATIONS SUR LE SECTEUR OUEST DE LA LIGNE
--

B.1. DONNÉES CONSTRUCTIVES

B.1.1. Tracés

(a) Sections historiques

Les Planches hors texte A & C, concernant respectivement les sections encadrantes [respectivement "*Finale Ligure – P.P. San Lorenzo*" & "*Débouché (sbocco) de la Galerie Caponero – Ventimiglia*"] de la section déviée récente [*S. Lorenzo – Ospedaletti*], sont des documents d'archive remontant à la construction de la ligne et sur lesquels ne figurent pas toutes les modifications apportées depuis à l'infrastructure.

Ainsi, la Planche A ne comporte pas la représentation planimétrique de la double voie de la section Loano – Albenga, et la Planche C ne comporte pas non plus le tracé en plan de la seconde voie qu'elle signale seulement par l'adjonction de coupes additionnelles correspondant aux galeries nouvelles ou modifiées [cf. Planche 10].

Hormis ces lacunes qui n'occulent pas les caractéristiques générales des tracés, on relèvera sur ces planches que la ligne historique a été établie avec un rayon minimal de courbes de 400 m et des rampes fort modérées, lesquelles n'atteignent, qu'exceptionnellement et au plus, 7 ‰ sur ces parcours, et ce, sur de très courtes sections.

(b) Déviation San Lorenzo - Ospedaletti

La Planche B concerne la totalité de la déviation et affiche :

- à son origine Est, les caractéristiques du raccordement provisoire à la ligne historique au niveau de S. Lorenzo,
- l'emplacement du *Posto di Passagio* S. Lorenzo où a été fixée la césure des distances kilométriques anciennes et nouvelles,
- le raccordement Ouest à la ligne historique où sont clairement identifiées les voies paire et impaire (la voie paire étant la voie de retour sur Ventimiglia et coïncidant ainsi avec son homologue française).

B.1.2. Ouvrages souterrains

(a) Nomenclature relative aux ouvrages anciens

En 1905, alors que venaient d'être créées l'*Azienda autonoma della ferrovia dello stato* (devenue plus tard les FS) fusionnant les réseaux ferroviaires italiens [GIR/CCTende (2000)], les caractéristiques dimensionnelles des ouvrages souterrains ont fait l'objet d'une nomenclature reprenant sans doute en les codifiant les normes recommandées par le Conseil supérieur des travaux publics italiens.

Cette codification s'applique aux galeries mais aussi aux niches s'y trouvant, et ce, pour les différentes catégories de ligne :

- Écartement normal, voie unique
- Écartement normal, double voie
- Voie étroite 0,95 m, voie unique

Elle distingue, pour les lignes à écartement normal à voie unique, deux sous-catégories selon que l'ouvrage est de longueur inférieure ou supérieure à 500 m ; cette codification distingue ensuite les

dispositions constructives (sans revêtement, revêtement partiel, complet, renforcé, etc.) selon différents types, chacun identifié par un numéro en chiffres romains.

(b) Nomenclature relative aux ouvrages récents

L'évolution des normes internationales et la prise en compte de gabarits d'enveloppe supérieure à celui adopté en 1931 par les FS a conduit ces derniers à normaliser des profils d'ouvrages leur correspondant. Chacun de ces types est identifié par une lettre capitale [MAYER (2003)]. On trouvera en Planche 9 une section représentative (tunnel de Capo Nero) des souterrains de la déviation Ospedaletti - S. Lorenzo qui ressortissent tous au même Type E.

B.2. CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES AUX SECTIONS HISTORIQUES ENTRE VENTIMIGLIA ET IMPERIA

B.2.1. Configuration de la section ouest Ventimiglia - Caponero

Entre Ventimiglia et le début de la déviation mise en service en septembre 2001, subsiste une section de la ligne historique. Cette section avait elle-même fait l'objet d'un remaniement relativement récent puisque la ligne à voie unique d'origine (la jonction à la frontière française avec la ligne du PLM fut inaugurée en novembre 1871), fut portée à double voie aux dates suivantes

- 05.06.1925 Ventimiglia - Bordighera
- 15.05.1955 Bordighera - Ospedaletti

L'ensemble se déploie entre Ventimiglia et l'origine de la section nouvelle, c'est-à-dire entre le Km 147,315 et le Km 137,002, soit sur 10,313 kilomètres.

De Ventimiglia à Bordighera, le parcours épouse un tracé ample à travers la plaine littorale puis le long de la plage, sans autre ouvrage notable que le passage supérieur de la route SS 1 (Via Aurelia), en sortie immédiate des installations ferroviaires de Ventimiglia.

Au-delà de Bordighera-Gare (Km 142,556), débute un parcours de 5,554 km contraint par le franchissement d'une alternance de promontoires [Capo S. Ampello & Punta Migliarese notamment] et d'anses ayant nécessité le percement de souterrains.

B.2.2. Reconstitution du tracé et des caractéristiques d'ouvrages souterrains de la section Bordighera-Caponero

L'étude de cette section, susceptible de soulever des problèmes de dégagements d'obstacles imputables à la présence de plusieurs tunnels, soulève quelques difficultés en raison de l'absence de documents planimétriques récents (la seconde voie n'est pas représentée sur la Planche C).

(a) Données disponibles

L'on est donc conduit à se cantonner aux indications relevées sur la carte topographique au 1/25 000 et, surtout, aux caractéristiques des ouvrages souterrains relevables sur le profil en long de la Planche C [dont on trouvera un extrait en Planche 10], ainsi que sur le tableau synoptique de la typologie des galeries [cf. Tableau 5].

Désignation de l'ouvrage	Km origine	Km fin	Long. [m]	Type	Voie
Votalunga	138+975	139+286	311,09	IV	Paire
Madonna delle Ruota	139+397	139+680	282,83	III	Paire
Delle Palme	139+821	140+036	214,93	III	Paire
Capo Bordighera	140+122	140+425	302,96	III	Paire
Del Mattone Rosso	138+876	140+059	1183,00	III	Impaire
Capo Bordighera	140+122	140+438	316,00	III	Impaire
S. Ampelio	141+599	141+840	241,00	E	Double voie

(b) Tracé reconstitué

Ce tableau fait clairement apparaître, qu'hormis le souterrain de S. Ampelio reconstruit à double voie, la seconde voie a été réalisée sur un second tracé réalisé en amont (voie impaire) [cf. Planche 10 (extrait de la planche B)], au prix de 2 tunnels [Del Mattone Rosso & Capo Bordighera] court-circuitant les 4 tunnels d'origine [Votalunga, Madonna delle Ruota, Delle Palme & Capo Bordighera].

Du fait de la convexité du tracé de la ligne d'origine et de la longueur du tunnel Mattone Rosso, on peut inférer que le second tracé [voie impaire (sens Ventimiglia-Genova)] constitue une version adoucie du précédent.

B.2.3. Débouchés des ouvrages souterrains entre Bordighera et Caponero

(a) Tunnel de San Ampelio (Double voie)

Relevant du Type E (selon les indications du Tableau 5), cet ouvrage offre de construction une section libre de 54,24 m² et une largeur minimale de 8,098 m et dégage une hauteur maximale de 6,40 m au dessus du plan des voies. Les caractéristiques dimensionnelles figurant sur la coupe attachée à de type se révélant rigoureusement identiques à celles du Type III, des raisons de lisibilité ont conduit à reproduire la coupe de ce dernier en Planche 11.

(a) Tunnel de San Ampelio (Double voie)

Ils sont de Type III, sauf pour Votalunga inventorié de Type IV. La Planche 12 révèle que ces deux types ne diffèrent en rien pour ce qui concerne la forme comme les dimensions de l'intrados.

En revanche, Votalunga est indiscutablement affecté de désordres, ainsi que l'atteste le profil de la Planche 13] ; ce profil révèle l'absence de marge de sécurité en regard de ce qui semble être le profil minimum d'obstacle et non pas le profil limite italien.

Même en tenant compte du fait que le gabarit limite normal italien (*sagoma limite normale italiana*) est plus large de 5 cm que la largeur commune aux trois gabarits internationaux GA, GB et GC [cf. GIR/TC2 (1999)], une attention particulière devra être accordé à cette singularité.

On notera tout de même que, dans cet ouvrage souterrain en alignement, la voie n'y sera que modérément sollicitée et la surveillance de gabarit plus aisée.

B.2.4. La section S. Lorenzo – Imperia Oneglia

Hormis le raccordement de Terrabianca [cf. Planche B], le tracé est celui de la ligne historique qui, depuis l'origine, n'a fait l'objet d'aucune modification. Depuis la chambre (camerone) de dégagement du prolongement du projet, le tracé franchit successivement les tunnels de Terrabianca [531,80 m à voie unique et, sans doute, gabarit B+], de Prarola [214,19 m], Prino [427,02] et Annunziata [432,35 m] [cf. Planche A]. Ces trois derniers ouvrages relèvent du Type III.

B.3. DONNÉES CONCERNANT LES SECTIONS NOUVELLES ET L'ENSEMBLE DE LA LIGNE

B.3.1. Débouchés d'ouvrages, entraxes et gabarits de chargement

Quoi qu'il en soit des sections de ligne concernées, on peut pour le moins tabler sur des caractéristiques de débouché plus généreuses en Italie qu'en France, tant pour ce qui concerne le gabarit que pour l'entraxe des voies, en effet [cf. pp. 19-20 de GIR/TC2] :

- le nouveau gabarit adopté en 1931 par les Chemins de fer italiens (avant donc que ne soient entrepris les travaux de mise à double voie de la ligne littorale ligure) [cf. A.1.1.] dépasse de 5 cm la largeur commune des trois gabarits internationaux GA, GB et GC ;
- l'entraxe minimal italien (3,465 m) est supérieur à son homologue français (3,34 m) et, comme on peut le lire sur le Tableau 6, est calé sur la valeur bien supérieure de 3,555 m.

(a) Entraxes [RFI/DMA/DIGE (2005)]

Section	Situation actuelle	Situation future
Savona – Finale Ligure	3,555 m	3,555 m
Finale Ligure – S. Lorenzo	3,555 m	3,555 m
S. Lorenzo – Sb. Gall. Caponero	4,000 m	4,000 m
Sb. Gall. Caponero - Ventimiglia	3,555 m	3,555 m
Ventimiglia – Frontière française	3,555 m	3,555 m

(b) Gabarits de chargement et codifications transport combiné [RFI/DMA/DIGE (2005)]

Section	Situation actuelle	Situation future
Savona – Finale Ligure	G1 – PC22 – PC341	G1 – PC22 – PC341 (*)
Finale Ligure – S. Lorenzo	G1 – PC22 – PC341	C – PC80 – PC410
S. Lorenzo – Sb. Gall. Caponero	B+ - PC22 – PC341	B+ (*)
Sb. Gall. Caponero - Ventimiglia	G1 – PC22 – PC341	G1 – PC22 – PC341 (**)
Ventimiglia – Frontière française	G1 – PC22 – PC341	G1 – PC22 – PC341

(*) PC à amplifier ; (**) PC à amplifier pour la voie impaire

(c) Dispositions relatives à la circulation de matériels voyageurs

Les véhicules voyageurs à deux niveaux circulant en Ligurie sont construites par Officine Meccaniche Casaralta et possèdent des caractéristiques identiques à celles des voitures SNCF équivalentes [RFI/DMA/DIGE (2005)]. Elles sont actuellement autorisées à circuler de Genova jusqu'à Albenga en rang B [soit jusqu'à 150 km/h sur la section Savina-Albenga] [FS/FCL/75 (2003)].

B.3.2. Caténaire italienne

(a) Alimentation

3 000 V CC

(b) Hauteur [DELOGU, MERCATALI (17.06.2005)]

Cote minimum : 4,52 m minimum au dessus du plan de roulement

Distance minimale d'éloignement entre la caténaire et la partie supérieure des véhicules ou chargements : 20 cm

(c) Caractéristiques sur les sections nouvelles

Pleine ligne et voies de circulation en gare, section globale des conducteurs : 440 mm² [Italferr/R2 (2000)]

En galerie l'équipement caténaire est le suivant [FS/DC/R1 (1992)]:

- suspension 160 mm² régulée à 2750 kg (pas de 800 m)
- contact : 2 fils profilés de 150 mm² chacun, régulés à 1500 kg

B.3.3. Quais voyageurs

La hauteur des quais des stations et gares des sections nouvelles est uniformément fixée à 55 cm [Italferr/R2 (2000)]

Aucune indication n'a été relevée relativement au profil d'obstacle correspondant

B.4. CONTRAINTES SUR L'ACHEMINEMENT DU FRET

B.4.1. Longueur des convois

(a) Restrictions

Composition maximale des trains de marchandises

Entre Ventimiglia et Finale Ligure Marina, la composition maximale des trains de fret est de 380 m en raison de la capacité restreinte des évitements entre Finale L. M. et Taggia Arma [FS/FDL/75 p. 21].

Ces restrictions pourront être progressivement levées puisque les voies d'évitement des gares nouvelles sont toutes portées à 650 m.

(b) Circulation et accueil de longues rames

Des circulations de longueur surpassant ces compositions peuvent néanmoins être admises à titre exceptionnel (circulations de nuit notamment et de bout en bout) dans la mesure où les gares de Ventimiglia Parco Roya, Savona Porta Doria et Genova-Voltri disposent de faisceaux de voies de réception circulation de 1 000 m [RFI/DCM Genova (2004)]

B.4.2. Paramètres d'encombrement

[Les définitions relatives à ces paramètres et à leur codification sont traitées en section B "Infrastructures ferroviaires et ferroutage" du document GIR/TC2 auquel on voudra bien se reporter]

En matière de fret, les préoccupations de l'administration ferroviaire italienne portent essentiellement sur le transport combiné dont; il importe de le rappeler; l'axe littoral constitue l'itinéraire international CE-E 90 [cf. Accords AGTC in GIR/TC1, GIR/TC2 & GIR/LIT2].

(a) Gabarits cinématiques UIC

La littérature ne fournit pas d'autre indications que celles constructives émanant d'*Italferr* relatives aux ouvrages en cours de réalisation et projetés. Ces indications [consignées en GIR/Litt2] affectent le gabarit GC aux deux dernières sections déviées tandis que la section Ospedaletti - S. Lorenzo relève du B+ (GB1).

(c) Codifications Transport combiné

La Direction de l'infrastructure du compartiment de Genova de RFI fait porter ses efforts d'une part sur l'élévation de la charge par essieu de son réseau dont la quasi-totalité est au niveau 20 T et les sections nouvelles (dont Ospedaletti-San Lorenzo) à 22,5 T, et, d'autre part, sur la classification pour le transport combiné [cf. GIR/TC2].

Alors que le corridor Genova-Ovada-Alessandria vers Milano bénéficie de la codification P/C 45 et celui de Savona-S; Giuseppe di Cairo vers Torino de P/C 35, la ligne littorale est encore sur une très grande partie restreinte à P/C 22 qui fait obstacle au chargement des grands conteneurs [cf. Planche 13]. Cette situation sera améliorée avec la mise à deux voies complète dont les sections nouvelles seront ouvertes à P/C 80 sans que semble programmé le relèvement de la codification P/C 22 entre Ventimiglia et Bordighera [cf. Planche 14], contrairement aux indications figurant en Tableau 7 sur lesquelles il y aurait lieu de s'interroger.

B.5. INCIDENCES DE LA MISE EN SERVICE DE LA DÉVIATION SOUTERRAINE SUR L'EXPLOITATION

B.5.1. Gare souterraine de San Remo

(a) Emplacement et disposition des lieux

La traversée souterraine de San Remo imposait un retrait suffisamment amont pour bénéficier d'une couverture suffisante au droit de la ville, tout en s'en rapprochant suffisamment pour offrir un accès aisé à la halte souterraine. La solution de compromis a consisté à implanter la station souterraine à l'aplomb d'un secteur suffisamment escarpé et proche du centre. L'emplacement choisi se situe à environ 1 km à l'Est de celui de l'ancienne gare et dans une position sensiblement symétrique de celle-ci vis-à-vis du cœur historique et commercial de San Remo, mais sans doute moins proche des pôles d'animation touristique.

L'entrée de la gare est particulièrement soignée [RFI/R1 (2001)] mais le hall d'accès monumental ouvre sur un large couloir qu'il faut emprunter sur 400 m pour accéder à des quais peu accueillants.

(b) Une très sensible baisse de trafic

La mise en service de la nouvelle station de San Remo s'est accompagnée d'une très sensible baisse de trafic (de l'ordre de 40 %) que les uns attribuent à l'implantation et la perte d'aménités¹⁰ [LO VECCHIO (16.06.2005)], et d'autres au handicap et aux confusions que génère le parcours d'accès souterrain, fût-il facilité par les tapis roulants qui l'équipent [PEDEMONTE (22.11.2005)].

(c) Qu'espérer des reports modaux ?

Cette évolution est d'autant plus inquiétante que la Ville de San Remo, en contrepartie de sa contribution financière au projet, a aménagé en espaces de stationnements les emprises ferroviaires déclassées, que, par ailleurs, la déviation souterraine a rayé de la carte trois points d'arrêt [gare d'Ospedaletti et stations de S. Stephano/Riva Ligure et de S. Lorenzo] et que, de surcroît, la gare de Taggia-Arma, au coeur de la bourgade littorale, s'est trouvée déplacée aux champs.

On concèdera toutefois que la nouvelle gare de Taggia-Arma copieusement pourvue de parcs de stationnement automobile [cf. Planches 4.3. à 4.5.], a été aménagée en terminus de la ligne de trolleybus desservant le littoral.

B.5.2. Contraintes d'exploitation de la station souterraine de San Remo

(a) Dispositifs de sécurité

La sécurité, tant des tunnels que de la station souterraine de San Remo, a fait l'objet de dispositions et d'aménagements particulièrement élaborés [ZARBA et Coll. (2004)].

Cependant la sensibilité extrême des capteurs (des détecteurs de fumée notamment) est susceptible de déclencher inopportunistement des mesures et des dispositifs de sécurité inappropriés. Ceci a été le cas des premières circulations des rames à traction diesel qui assurent, depuis la mise en service de la déviation, un service étoffé de missions Imperia-Ventimiglia-Cuneo (Via le Tunnel de Tende)¹¹ inopinément perturber. Cette situation n'a pu être autrement résolue à ce jour que par désarmement de ces dispositifs à l'annonce et lors du passage des rames concernées [PEDEMONTE (22.11.2005)].

(b) Coût de fonctionnement de la station souterraine

La lourdeur des dispositifs de service (ascenseurs, tapis roulants), d'éclairage, de ventilation, de pompage et de sécurité [nécessitant notamment des groupes électrogènes de secours] engendre des dépenses élevées¹² qui pourraient conduire, en raison des médiocres résultats commerciaux, à une fermeture de la station et, par conséquent, à ne plus assurer le trafic que par les stations encadrantes de Taggia-Arma et Bordighera [PEDEMONTE (22.11.2005)].

¹⁰ La gare historique, fort animée et achalandée se situait en bord de mer, à proximité du Casino et d'importants hôtels

¹¹ 5 des 11 paires de trains *Trenitalia* circulant de bout en bout sur la ligne Ventimiglia-Breil-Cuneo [auxquelles se surimposent quelques circulations locales *SNCF*]

¹² lesquelles seraient de l'ordre de 20 000 €/mois pour la seule consommation électrique [PEDEMONTE (22.11.2005)]

SOURCES & RÉFÉRENCES

COSULICH Giovanni (Dott. Ing.), **DELFINO Annalisa** (Dott. Ing.), **GALAVERNA Marco** (Dott. Ing.) (2002)

Un'ipotesi di potenziamento del nodo FS di Genova per la separazione dei flussi di traffico
Ingegneria Ferroviaria ; Anno LVII, Agosto 2002, numero 8 ; pp. 651-657

DELOGU Fabrizio (Dott.)^(a), **MERCATALI Gianfranco**^(b) (17.06.2005)

^(a) Responsabile Direzione Compartimentale Movimento Genova ; RFI

^(b) Responsabile Direzione Compartimentale Infrastrutture Genova ; RFI

Entretien au siège de RFI S.p.A. Genova avec le rédacteur

FS/DC/R1 (1992)

Il raddoppio del tratto S. Lorenzo al Mare – Ospedaletti della linea Genova-Ventimiglia

Visita ai cantieri delle delegazioni A.E.I. e C.I.F.I. ; 14 febbraio 1992

Ente FS – Divisione Costruzioni – Servizio Gestione Lavori 2° - Progetto commesso 11 – Savona ; 19 pages

FS/FCL/75 (2003)

Linea : Savona – Ventimiglia/San Giuseppe di Cairo

Fascicolo circolazione linee ; pp. 1-116

Ferrovie dello Stato ; Divisione Infrastruttura 75 Genova ; Edizione Dicembre 2003 ; aggiornamenti 2003/2004.

FS/OGS75 (1995)

Linee Ventimiglia – Savona & S. Giuseppe di Cairo – Savona

Orario Generale di Servizio valido dal 28 Maggio 1995 al 31 Maggio 1997

Ferrovie dello Stato Genova ; Istituto Grafico Silvio Basile s.r.l. – Genova

GIORDANO Giuseppe, LUCARNO Guido, SPOTORNO Mauro, BUZZO Enrico, IONNA Roberto, PEDERIVA Giuseppe (1999)

Problemi e prospettive dei trasporti via terra in Liguria

Erga Edizioni, Genova ; ISBN 88-8163-112-1 ; gennaio 1999 ; 214 pages

Italferr/R2 (2000)

Direttrice Milano-Genova-Ventimiglia – Progetto potenziamento infrastrutturale Genova-Ventimiglia –

Sottoprogetto raddoppio Andora-S. Lorenzo – Commessa IV01 2E01

Allegato al PdP IV1200E05PGMD0000001A ; 25.02.2000 ; [extrait 4 pages & 3 planches]

ISTAT (2001)

14° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni

www.dawinci.istat.it

LO VECCHIO Anna-Maria (16.06.2005)

RFI - Segretaria Tecnica Savona

Entretien à Genova avec le rédacteur

MAYER Lucio (2003)

Impianti ferroviari – 1° volume

Nuova edizione a cura di Pier Luigi GUIDA e Eugenio MILIZIA

Collegio ingegneri ferroviari italiani (CIFI) ; Roma ; Edizione 2003 ; 394 pages

PEDEMONTE Sergio (Dott.)^(*) (17.06.2005)

^(*) Dirigente del Servizio Infrastrutture e Mobilità ; Regione Liguria ; Genova (It)

Entretien à la Regione Liguria, Genova avec le rédacteur

PEDEMONTE Sergio (Dott.) ^(*) (22.11..2005)

^(*) Dirigente del Servizio Infrastrutture e Mobilità ; Regione Liguria ; Genova (It)

Entretien à la Regione Liguria, Genova, avec une délégation du GIR Maralpin

RFI/DCI Genova (2005)

L'infrastruttura ferroviaria – Gli itinerari per le merci

RFI, Direzione Compartimentale Infrastrutture Genova ; Genova, luglio 2005 ; 15 pages couleurs

RFI/DCM Genova (2004)

Potenziamento linee (développement des lignes) : Ventimiglia-Genova-Torino/Milano → Valichi (traversées)

Testo di presentazione per un seminario con (Document de présentation pour un rencontre avec) RFF & SNCF (Direction de Marseille)

RFI, Direzione Compartimentale Movimento di Genova ; Genova; marzo 2004 ; 49 pages couleurs

RFI/DMA/DIGE (2005)

Documents cartographiques et informations techniques aimablement communiqués au GIR Maralpin par l'entremise de l'Ing. Gianfranco Mercatalli, Direttore Compartimentale Infrastrutture RFI Genova

RFI-DMA-DIGE.TC ; 26.10.2005

RFI/R1 (2001)

La linea Genova-Ventimiglia – Il nuovo tratto Ospedaletti - San Lorenzo al Mare - Stazioni di Taggia e San Remo

RFI – Direzione Comunicazione del Mercato – 9/2001 ; Brochure 14 pages

RFI/R2 (2005)

La linea Genova-Ventimiglia – Il raddoppio del tratto Andora-San Lorenzo - Le nuove stazioni di Imperia, Diano e Andora

Ferrovia dello Stato – Centenario 1905-2005 ;

RFI – Direzione Comunicazione del Mercato – 3/2003 ; Brochure 17 pages

RFI/R2 (17.03.2005)

Raddoppio Andora-San Lorenzo : al via i lavori

RFI - Communiqué de presse du 17.03.2005 ([www.rfi.it/pagine/La Società/Sala stampa](http://www.rfi.it/pagine/La_Società/Sala_stamp))

RFI/R2 (23.11.2005)

L'impegno di RFI in Liguria

Linea Genova – Ventimiglia : il raddoppio fra Andora e San Lorenzo

Nuova linea Andora - San Lorenzo : nei cantieri del raddoppio impegnata tecnologia d'eccellenza

La fresa di scavo per le gallerie fra Andora e San Lorenzo

Communiqués de presse du 21.11.2005 ([www.rfi.it/pagine/La Società/Sala stampa](http://www.rfi.it/pagine/La_Società/Sala_stamp))

Trenitalia [2005]

In treno Tutt'Italia

Orario 12 dicembre 2004 10 dicembre 2005

ZARBA Robero, FRANCO Filippo, DI VENUTA Calogero, PICICHÉ Roberto (2004)

Tecnologia e sicurezza sulla nuova tratta Imperia-Ventimiglia

La Tecnica Professionale ; N° 7-8 ; Luglio-Agosto 2004 ; pp. 49-59

PLANCHES ET ANNEXES

PLANCHES

Planche 1. L'infrastructure ferroviaire Ventimiglia-Savona – Situation en 2004 [RFI/DCM Genova (2004)]

Planche 2.1. Ligne 75 – Section Ventimiglia-Albenga [FS/FCL/75 (2003)]
Configuration schématique de la ligne (banalisée entre Bordighera et le P.P. San Lorenzo) ; vitesses de ligne et classes de freinage

Planche 2.2. Ligne 75 – Section Albenga-Savona [FS/FCL/75 (2003)]
Configuration schématique de la ligne, vitesses de ligne et classes de freinage

Planche 3.1. Ligne 75 – Section Ventimiglia-P.P.S.Lorenzo - Instructions de service [FS/FCL/75 (2003)]
Classe de prestation ; rampes ; pK ; distances partielles ; instructions de service ; nombre et capacité des voies d'évitement

Planche 3.2. Ligne 75 – Section P.P.S.Lorenzo-Loano - Instructions de service [FS/FCL/75 (2003)]
Classe de prestation ; rampes ; pK ; distances partielles ; instructions de service ; nombre et capacité des voies d'évitement

Planche 3.3. Ligne 75 – Section Loano-Savona - Instructions de service [FS/FCL/75 (2003)]
Classe de prestation ; rampes ; pK ; distances partielles ; instructions de service ; nombre et capacité des voies d'évitement

Planche 4.1. Gare de Taggia Arma (1/5) [FS/DC/R1 (1992)]

Planche 4.2. Gare de Taggia Arma (2/5) [FS/DC/R1 (1992)]

Planche 4.3. Gare de Taggia Arma (3/5) [FS/DC/R1 (1992)]

Planche 4.4. Gare de Taggia Arma (4/5) [FS/DC/R1 (1992)]

Planche 4.5. Gare de Taggia Arma (5/5) [FS/DC/R1 (1992)]

Planche 5. Les deux dernières étapes de la transformation de l'infrastructure entre Ventimiglia et Finale Ligure [RFI/DCM Genova (2004)]

Planche 6. Future Gare d'Imperia [Italferr/R2 (2000)]
La gare à quatre voies à quai est établie sur le viaduc franchissant le torrent Impero et partiellement en souterrain côté Ventimiglia où son avant-gare à quatre voies s'y développe sur plus de 300 m

Planche 7. Future Gare d'Andora [Italferr/R2 (2000)]
La gare à quatre voies à quai dispose en outre de six voies de débord et/ou garage

Planche 8. Les grands aménagements ferroviaires du secteur Gênois – Le Terzo Valico et le nœud ferroviaire de Gênes [RFI/R2 (2005)]

Planche 9. Section type [Km 135+914] de la Galerie Capo Nero sur la première tranche de la mise à double voie San Lorenzo al Mare – Ospedaletti [RFI/DMA/DIGE (2005)]

Planche 10. Ligne historique - Section Bordighera–Capo Nero - Secteur à double tracé du Capo Nero à Bordighera [RFI/DMA/DIGE (2005)]

Sur le profil en plan, n'est représenté que le tracé de la voie historique (devenue voie paire) ; le tracé de la seconde voie (voie impaire) implantée en amont du littoral, se situe en sécante du tracé originel. Figurent en revanche, mais en disposition inversée, les profils en travers des deux tracés.

Planche 11. Sections courantes [Types III et IV] des ouvrages souterrains à voie unique de la ligne historique [RFI/DMA/DIGE (2005)]

Planche 12. Section type [Type V] correspondant aux caractéristiques de la Galleria S. Ampeglio (sortie Est de la station de Bordighera) [RFI/DMA/DIGE (2005)]

Planche 13. Souterrain de Vota Lunga (ligne historique ; extrémité Est de la section Bordighera – Capomele) [RFI/DMA/DIGE (2005)]

Planche 14. Classification pour le transport combiné – Situation actuelle [RFI/DCI Genova (2005)]

Planche 15. Classification pour le transport combiné – Situation future [RFI/DCI Genova (2005)]

PLANCHES HORS TEXTE

Planche A.

Linea GE.Sampierdarena – Confine Francese – Tratta Finale Ligure – P.P. S.Lorenzo

Profilo [*on remarquera que ce profil d'origine ne comporte pas les modifications apportées depuis à l'infrastructure, à savoir la mise à double voie de la section Loano – Albenga*]

RFI – Direzione Manutenzione – DCI Genova – UT/UAOC – 30.08.04

Planche B.

Linea GE.Sampierdarena – Confine Francese

Raddoppio con spostamento a monte della linea tra le progressive 113+378,59 e 138+774,56

Tratta Imperia P.M. (E) – Bordighera (E)

Planimetria-Profilo

RFI – Zona territoriale Nord Ovest – Direzione Compart. Infrastrutture – S.O. Tecnico ; 18.09.2001

Planche C.

Linea GE.Sampierdarena – Confine Francese – Tratta Sbocco Galleria Caponero – Ventimiglia

Profilo [*on remarquera que ce profil d'origine ne comporte pas la totalité des modifications apportées depuis à l'infrastructure, à savoir la mise à double voie ; en effet cette dernière n'est signalée que par l'adjonction de coupes additionnelles correspondant aux galeries nouvelles ou modifiées*]

RFI – Direzione Manutenzione – DCI Genova – UT/UAOC – 30.08.04

Anno 2004 - L'infrastruttura ferroviaria
 An 2004 - L'infrastructure ferroviaire

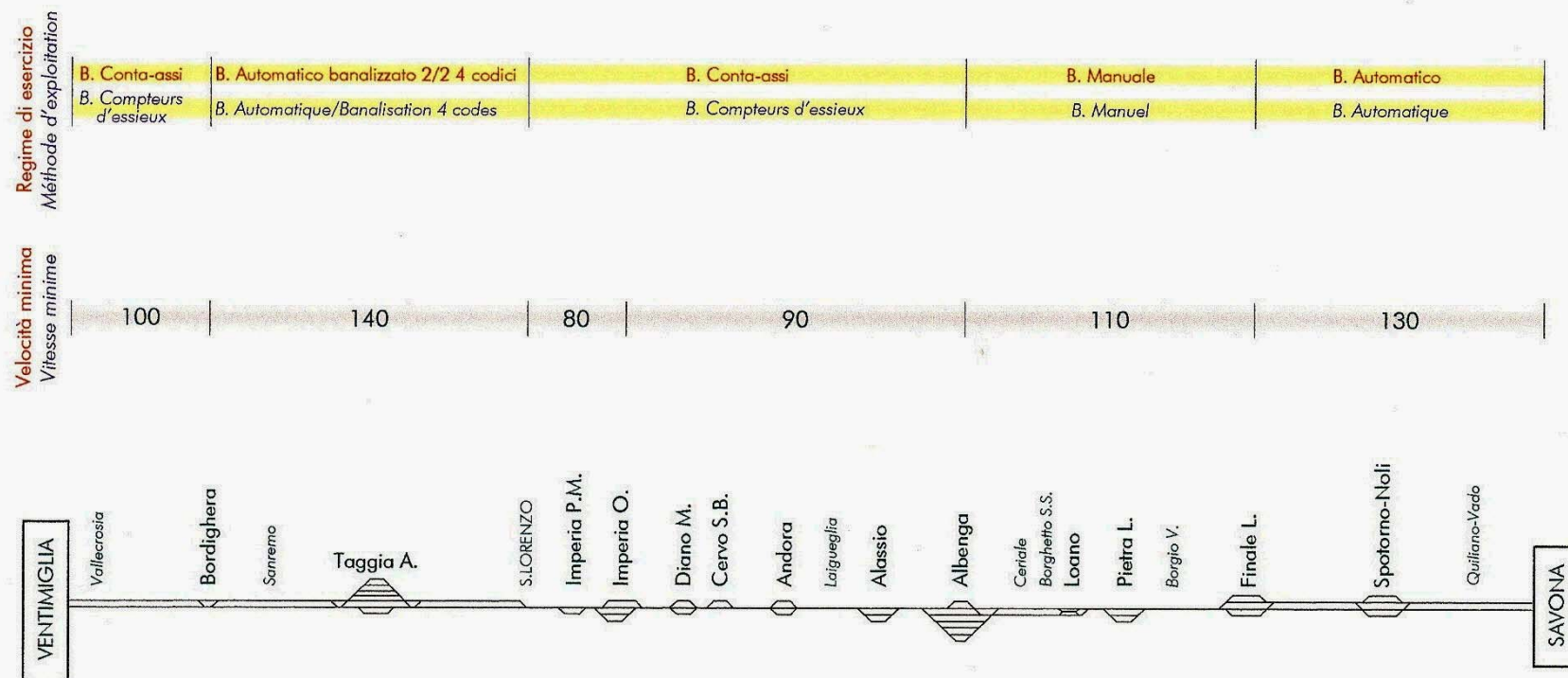


Planche 1. L'infrastructure ferroviaire Ventimiglia-Savona – Situation en 2004 [RFI/DCM Genova (2004)]

Grado di frenatura	Velocità max km/h			Grado di frenatura	Velocità max km/h DIRAMATA			Progressiva chilometrica	LOCALITA' DI SERVIZIO	Velocità max km/h binario di destra			Grado di frenatura																																													
	A	B	C		A	B	C			A	B	C																																														
I	$\begin{matrix} 90 \\ \wedge \\ 60 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 95 \\ \wedge \\ 60 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 100 \\ \wedge \\ 60 \end{matrix}$	II	30	30	60		3,1 VENTIMIGLIA P. ROJA	<table border="1"> <tr> <td>100</td> <td>105</td> <td>110</td> <td rowspan="2">I</td> </tr> <tr> <td>140</td> <td>160</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>140</td> <td>140</td> <td></td> </tr> <tr> <td>140</td> <td>160</td> <td>180</td> <td></td> </tr> <tr> <td>130</td> <td>140</td> <td>140</td> <td></td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>85</td> <td>85</td> <td></td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>90</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>85</td> <td>85</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>95</td> <td>100</td> <td>105</td> <td></td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>90</td> <td>90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>95</td> <td>100</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>95</td> <td>95</td> <td></td> </tr> </table>	100	105	110	I	140	160	160	100	140	140		140	160	180		130	140	140		80	85	85		90	90			85	85			95	100	105		80	90	90		95	100	100		90	95	95		2,1 Dev. U.
									100		105	110	I																																													
									140		160	160																																														
									100		140	140																																														
									140		160	180																																														
									130		140	140																																														
									80		85	85																																														
									90		90																																															
									85		85																																															
									95		100	105																																														
									80		90	90																																														
									95		100	100																																														
									90		95	95																																														
									0,00 VENTIMIGLIA																																																	
									147,3																																																	
145,2 <i>Vallecrosia</i>																																																										
144,0 Cippo km 144,000																																																										
142,6 Bordighera																																																										
138,0 Cippo km 138,000																																																										
132,0 Cippo km 132,000																																																										
131,0 <i>Sanremo</i>																																																										
130,0 Cippo km 130,000																																																										
124,9 Taggia Arma																																																										
119,0 Cippo km 119,000																																																										
116,6 Sbocco G. S. Stefano																																																										
116,3 P.P. S. LORENZO																																																										
114,6																																																										
112,0 Cippo km 112,000																																																										
P.L. km 110,791																																																										
109,0 Imperia P.M.																																																										
108,5 Dev. U.																																																										
106,8 Imperia O.																																																										
105,0 Cippo km 105,000																																																										
101,7 Diano M.																																																										
98,7 Cervo S.B.																																																										
94,5 P.L. km 94,584																																																										
94,2 Andora																																																										
91,0 Sbocco G. Capo Mele																																																										
90,3 <i>Laigueglia</i>																																																										
87,1 Alassio																																																										
80,9 Albenga																																																										

Planche 2.1. Ligne 75 – Section Ventimiglia-Albenga [FS/FCL/75 (2003)]

Configuration schématique de la ligne (banalisée entre Bordighera et le P.P. San Lorenzo) - Vitesses de ligne et classes de freinage

Grado di frenatura	Velocità max km/h			Grado di frenatura	Velocità max km/h DIRAMATA			Progressiva chilometrica	LOCALITA' DI SERVIZIO
	A	B	C		A	B	C		
I	90	95	95					80,9 Albenga	
	115	125	130					80,0 Cippo km 80,000	
			125					76,0 Cippo km 76,000	
								75,0 <i>Ceriale</i>	
			130					73,7 <i>Borghetto S.S.</i>	
								73,0 Cippo km 73,000	
								72,0 Loano	
								68,7 Pietra L.	
								65,8 <i>Borgio Verezzi</i>	
		80	90						P.L. km 65,600
	130	150		Cippo km 65,000					
I								62,9	
								58,4	
								49,8	
								43,3	
				I	60	60		45,1	
								41,8	
				Ia	65	70			
								42,0	
								40,5	
			Ia ₃	30	30		0,0		
			III						
	90	95	100					per Savona P.Doria	
								<u>SAVONA P.DORIA</u>	
								per Savona Marittima	
								Cippo km 1,313	
								2,5 <u>SAVONA MARITTIMA</u>	
								39,1 <u>SAVONA</u>	

Planche 2.2. Ligne 75 – Section Albenga-Savona [FS/FCL/75 (2003)]
 Configuration schématique de la ligne - Vitesses de ligne et classes de freinage

Linea VENTIMIGLIA - SAVONA: trazione elettrica c.c. 3000 V esclusa la stazione di Ventimiglia che è alimentata a 1500
 Da Ventimiglia a Savona esercizio con Dirigente Centrale (Sede Ge. Teglia).
 PER I TRENI PERCORRENTI IL BINARIO DI SINISTRA

Grado di prestazione	Ascesa %	Progressiva chilometrica	Distanza parziale	LOCALITA' DI SERVIZIO	Posto di blocco	INDICAZIONI DI SERVIZIO E PROTEZIONE P.L.	Numero capacità binari	
3 ₇	7	112,000	2,652	Cippo				
		110,791	1,209	P.L.A.		(a) Disp. com. km 113,610 Segn. km 110,920		
		109,865	0,926	P.L.		Segn. prot. Imperia P.M.		
		108,974	0,891	Imperia P.M.	8	Segn. part. Imperia P.M.	1 (385)	
		108,629	0,345	P.L.				
		108,550	0,079	Dev. U.				
3	2	106,838	1,712	Imperia O.	7	Segn. part. Imperia O.	«vari» (173-365)	
		105,000	1,838	Cippo				
		102,359	2,641	P.L.		Segn. prot. Diano M.		
		102,009	0,350	P.L.		Segn. prot. Diano M.		
		101,697	0,312	Diano M.	6	Segn. part. Diano M.	2 (381-480)	
		101,501	0,196	P.L.		Segn. part. Diano M.		
	3 ₅	3	100,665	0,836	P.L.A.		Segn. part. Diano M.	
			98,673	1,992	Cervo S.B.	5	Segn. part. Cervo S.B.	1 (421)
			94,583	4,089	P.L.		Segn. prot. Andora	
		6	94,177	0,407	Andora	4	Segn. part. Andora	1 (413)
			93,436	0,741	P.L.A.		Segn. part. Andora	
			91,032	2,404	Sbocco Gall. Capo Mele			
3 ₅	4	90,320	0,712	Laigueglia				
		88,451	1,869	P.L.A.		Segn. part. Andora		
		87,064	1,387	Allassio	2	Segn. part. Allassio	2 (341-513)	
	2	85,815	1,249	P.L.A.		Segn. part. Allassio		
		82,670	3,145	R.T.B. (*)				
		82,013	0,657	P.L.A.		Segn. part. Allassio		
3 ₅	0	80,858	1,155	Albenga	1	Segn. part. Albenga	«vari» (195-364)	
		80,000	0,858	Cippo				
		75,009	4,991	Ceriale	23	Segn. part. Ceriale		
	4	74,756	0,253	P.L.		Segn. part. Ceriale		
		73,710	1,046	Borghetto S.S.				
		72,724	0,986	P.L.		Segn. prot. Loano		
6	71,986	0,738	Loano	22	Segn. part. Loano	1 (375)		

(a) Per il superamento a via impedita del segnale di protezione del P.L. km 110,791 l'Agente Treno dovrà mettersi in contatto con il D.M. di Imperia O. per ricevere specifica autorizzazione con dispaccio.

(*) Rilevatori di temperatura boccole collegati con il segnale di partenza del binario di corsa di Albenga.

Planche 3.2. Ligne 75 – Section P.P.S.Lorenzo-Loano - Instructions de service [FS/FCL/75 (2003)]
 Classe de prestation ; rampes ; pK ; distances partielles ; instructions de service ; nombre et capacité des voies d'évitement

Linea VENTIMIGLIA - SAVONA: trazione elettrica c.c. 3000 V esclusa la stazione di Ventimiglia che è alimentata a 1500
Da Ventimiglia a Savona esercizio con Dirigente Centrale (Sede Ge. Teglia).

Grado di prestazione	Ascensione %	Progressiva chilometrica	Distanza parziale	LOCALITA' DI SERVIZIO	Posto di blocco	INDICAZIONI DI SERVIZIO E PROTEZIONE P.L.	Numero e capacità binari
3 _s	6	71,986	0,738	Loano	22		1 375
		71,751	0,235	P.L.		Segn. part. Loano	
		71,525	0,226	P.L.		Segn. part. Loano	
		71,203	0,322	P.L.		Segn. part. Loano	
		71,117	0,086	P.L.		Segn. part. Loano	
		70,908	0,209	P.L.		Segn. part. Loano	
		70,025	0,883	P.L.		Segn. part. Loano	
		68,735	1,290	Pietra L.	21		2 (335-335)
		66,414	0,321	P.L.		Segn. part. Pietra L.	
		66,970	1,444	P.L.A.		Segn. part. Pietra L.	
4	4	65,798	1,172	Borgio Verezzi			
		65,600	0,198	P.L.A.		Disp. com. km 68,245 Segn. km 65,660	
		65,000	0,600	Cippo			
4	6	62,925	0,075	Finale L.M.	19		375-327
		58,422					
		56,672	1,750		P319		
		55,172	1,500		P317		
		53,680	1,492		P315		
		52,321	1,359		P313		
4	6	49,837	2,484	Spotorno-Noli	313bis (p) 311		575-530
		47,698	2,139		P309		
		45,840	1,858		P307		
		43,930	1,910		P305		
3 _s	0	43,345	0,585	Quiliano - Vado			
		41,871	1,474	BIVIO DORIA	303(h)		
1 ₄	6	41,137	0,734		P301		
		1,383		(da Savona P.Doria,			
		39,077	2,060	SAVONA			560-530

(a) Il Bivio Doria e la stazione di Savona P. Doria sono protetti da unico segnalamento.

(h) Il segnale di protezione del Bivio Doria può assumere carattere di permissività temporanea cui art. 48/5 R.S. Il suo superamento a via impedita con lettera "P" anormalmente spenta deve essere ordinato con apposito dispaccio dal D.M. A.C.E.I. di Savona P. Doria.

(p) I segnali di protezione e partenza possono assumere carattere di permissività temporanea cui art. 48/5 R.S. In tale caso il segnale di protezione assume la numerazione di P.B.A.

(yy) Stazione munita di segnalamento di protezione per i treni provenienti dal binario illegale.

Planche 3.3. Ligne 75 – Section Loano-Savona - Instructions de service [FS/FCL/75 (2003)]

Classe de prestation ; rampes ; pK ; distances partielles ; instructions de service ; nombre et capacité des voies d'évitement

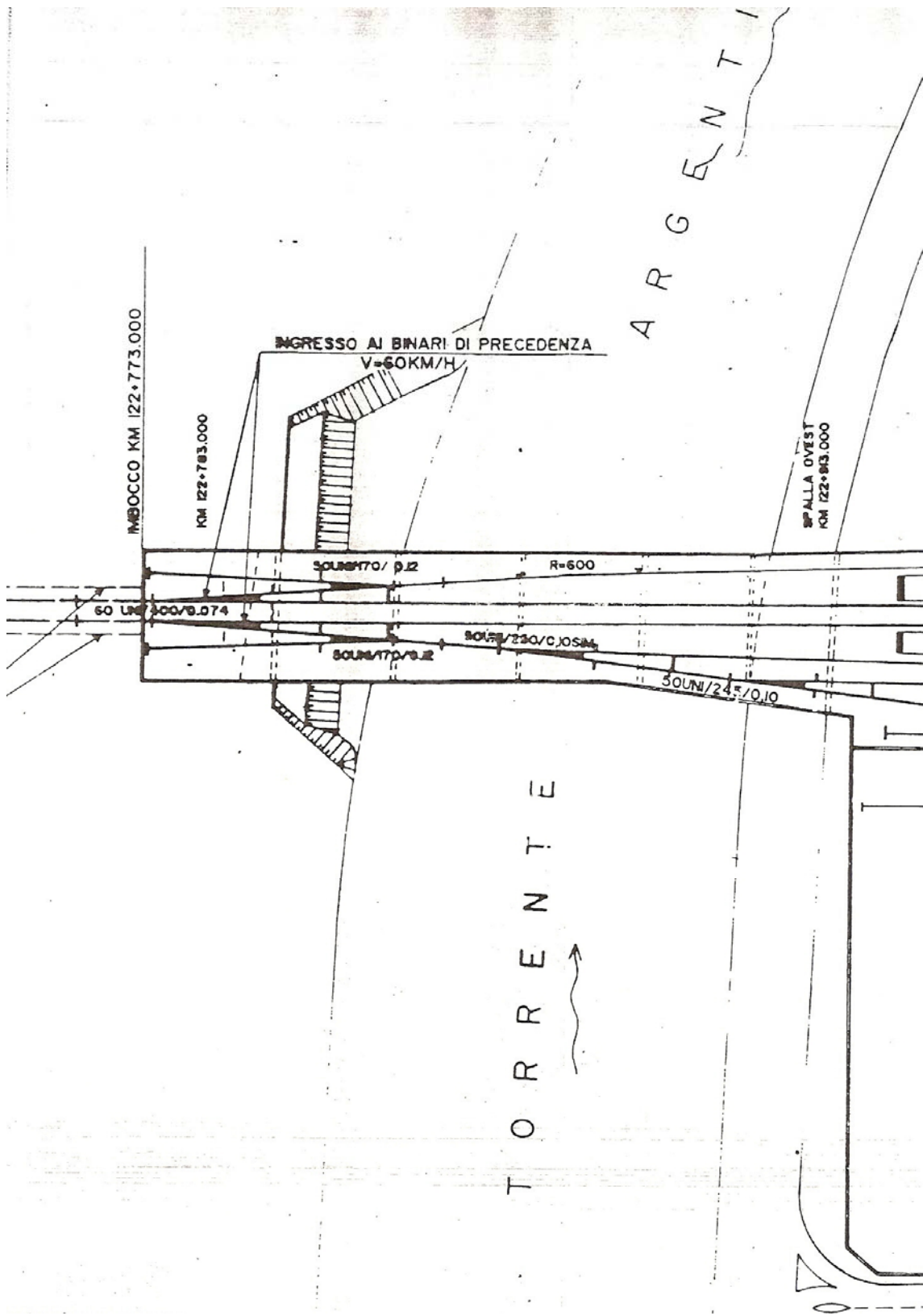


Planche 4.1. Gare de Taggia Arma (1/5) [FS/DC/R1 (1992)]

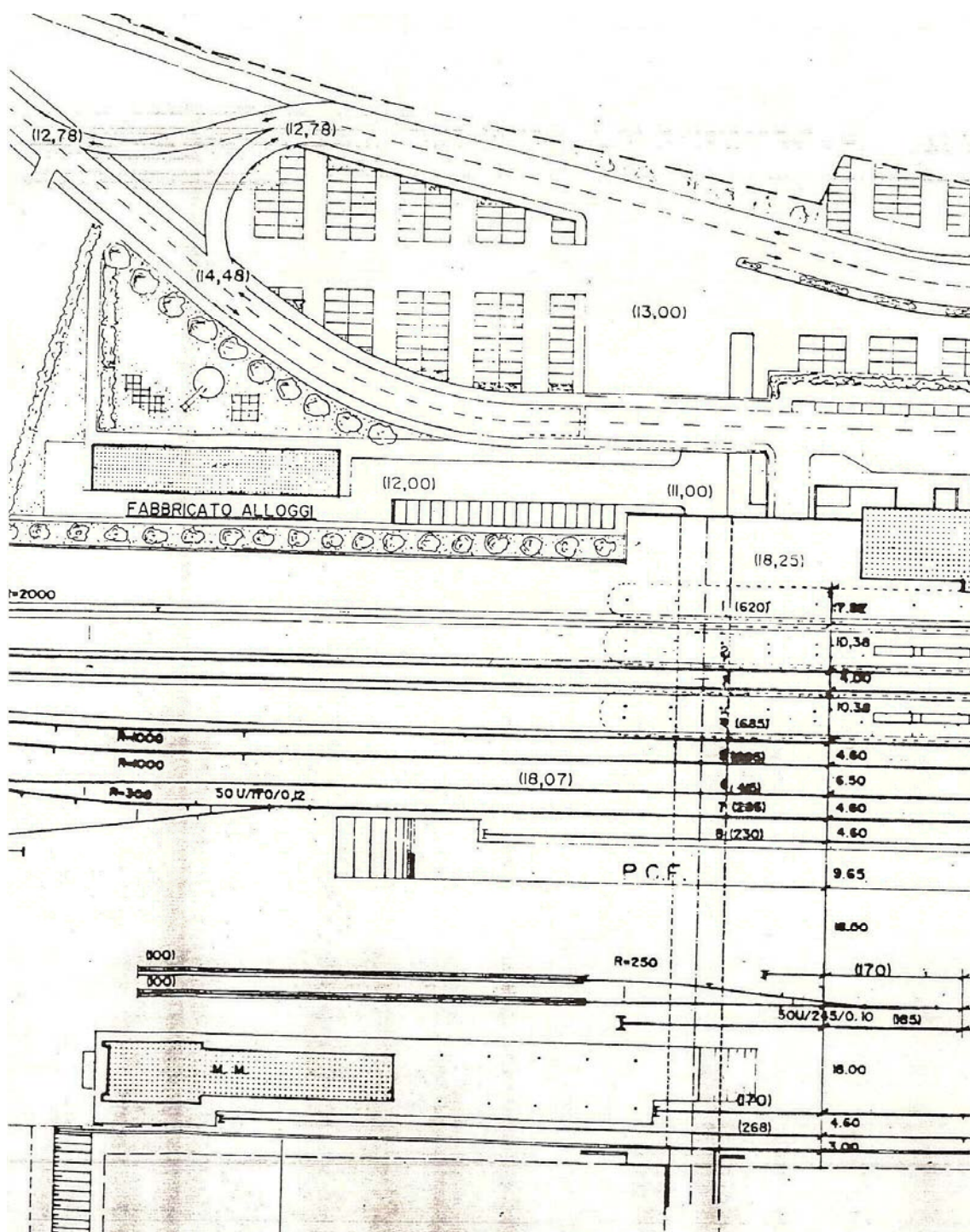


Planche 4.3. Gare de Taggia Arma (3/5) [FS/DC/R1 (1992)]

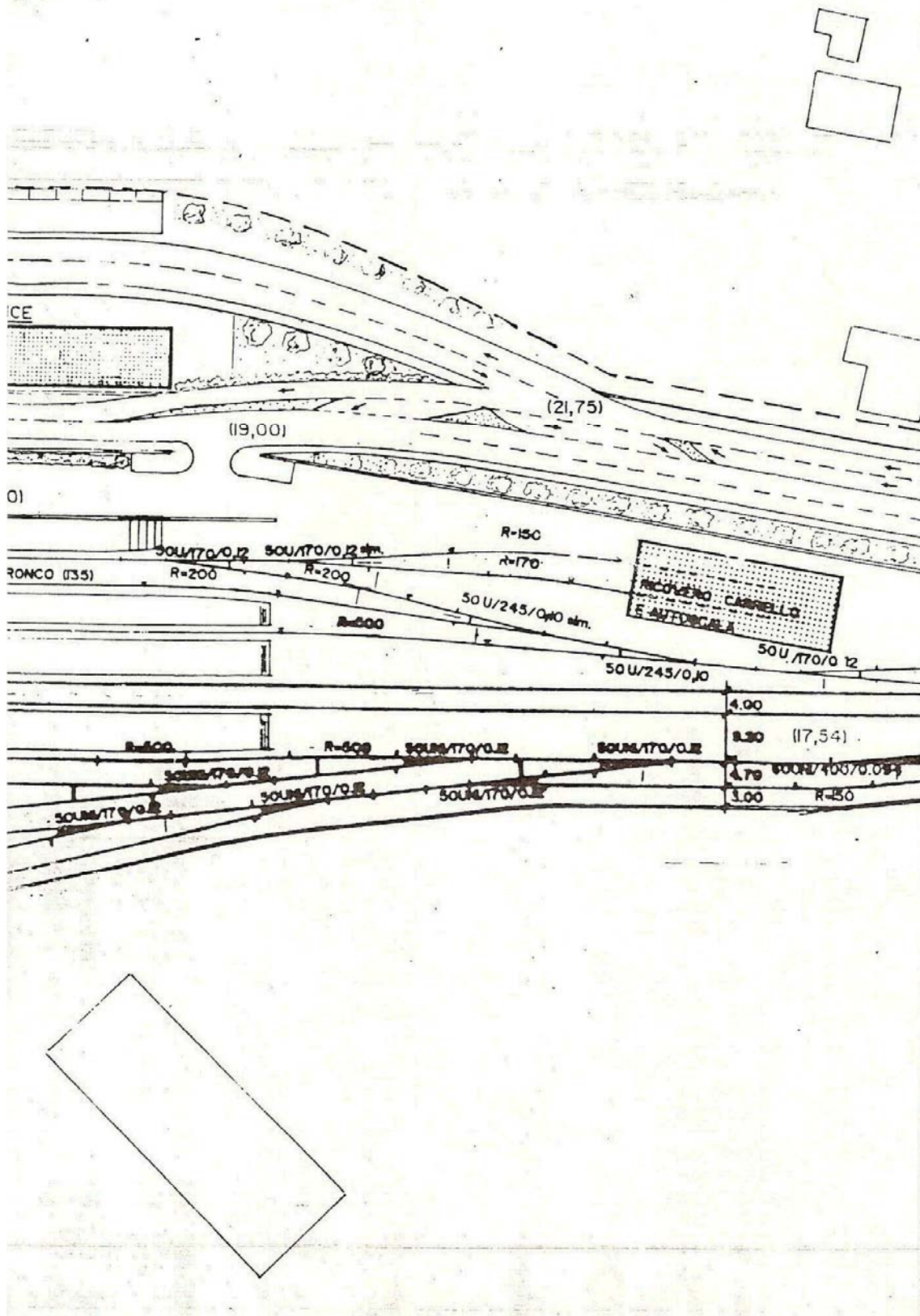


Planche 4.5. Gare de Taggia Arma (5/5) [FS/DC/R1 (1992)]

2004/2011 - Evoluzione dello scenario infrastrutturale

2004/2011 - Transformation de la situation de l'infrastructure ferroviaire

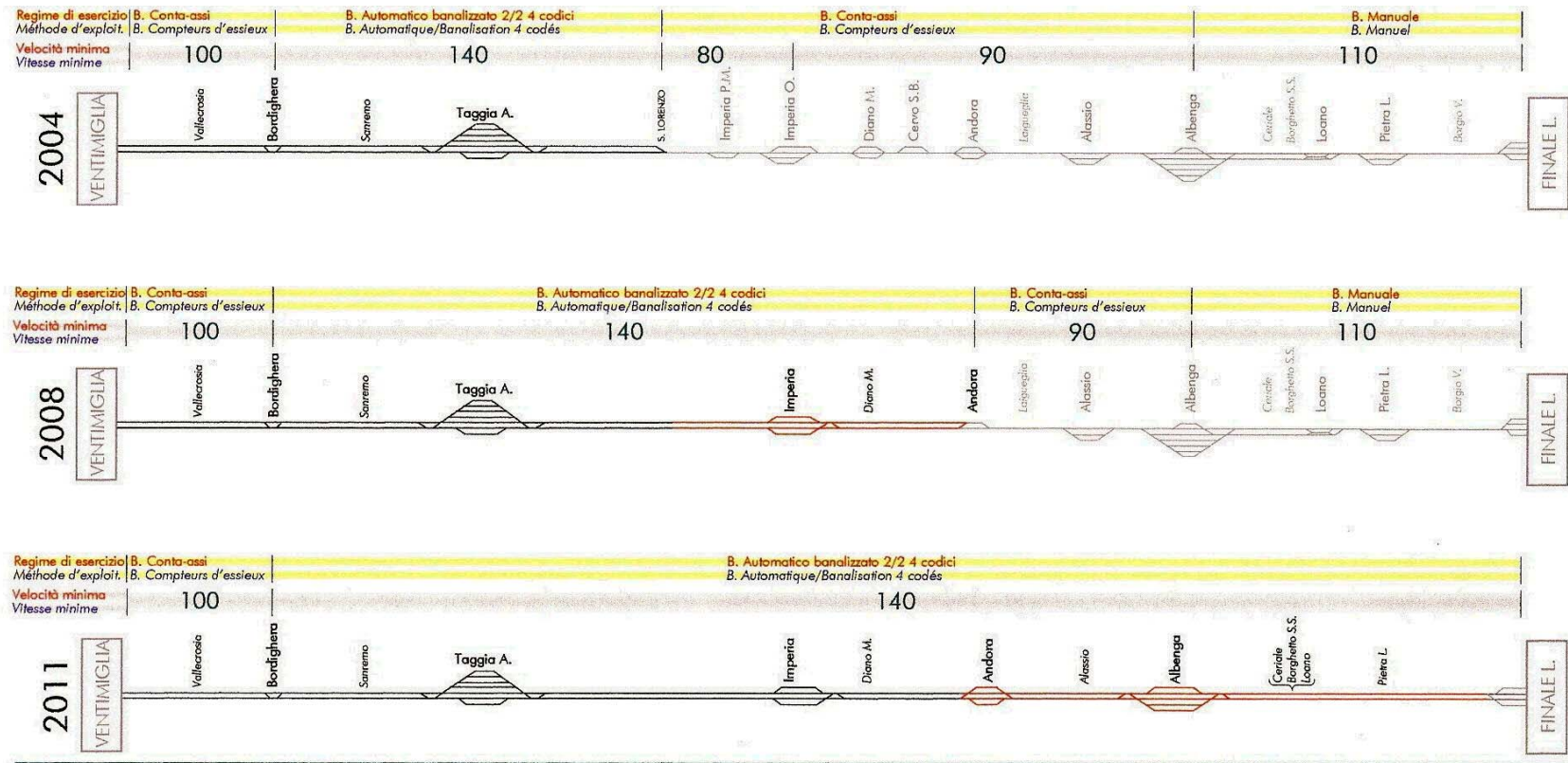


Planche 5. Les deux dernières étapes de la transformation de l'infrastructure entre Ventimiglia et Finale Ligure [RFI/DCM Genova (2004)]

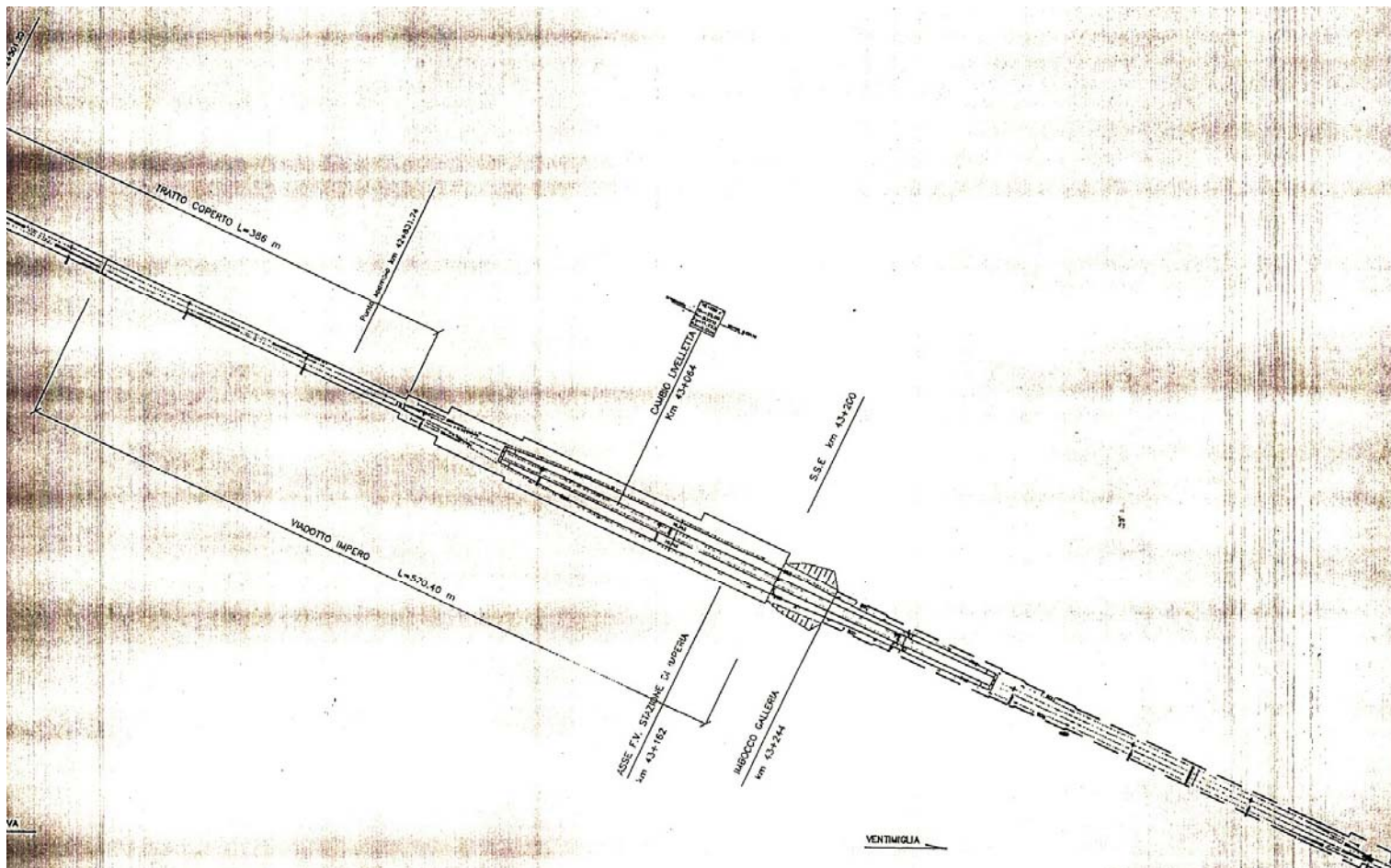


Planche 6. Future Gare d'Imperia [Italferr/R2 (2000)]

La gare à quatre voies à quai est établie sur le viaduc franchissant le torrent Impero et en partie en souterrain côté Ventimiglia où son avant-gare à quatre voies s'y développe sur plus de 300 m

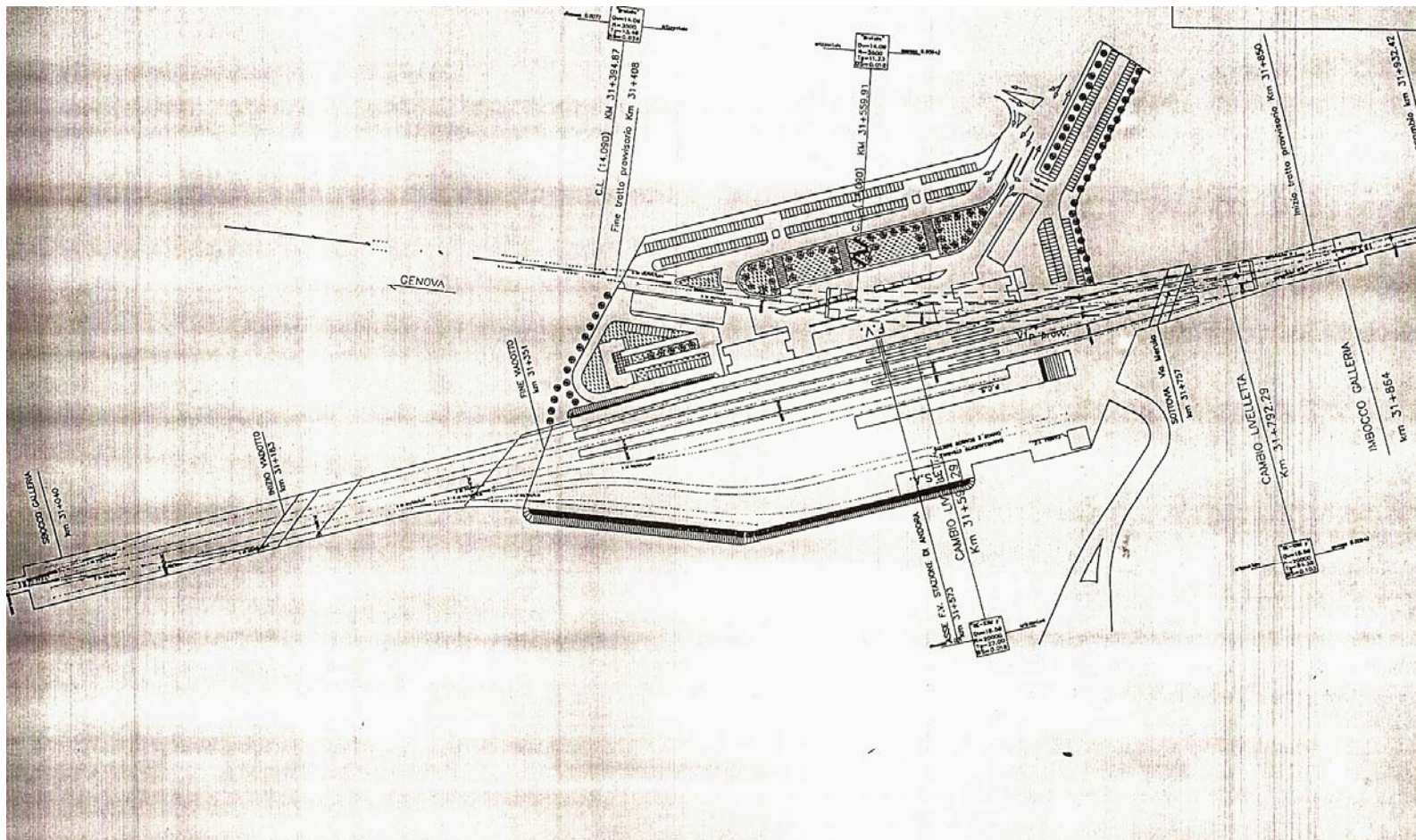


Planche 7. Future Gare d'Andora [Italferr/R2 (2000)]
 La gare à quatre voies à quai dispose en outre de six voies de débord et/ou garage

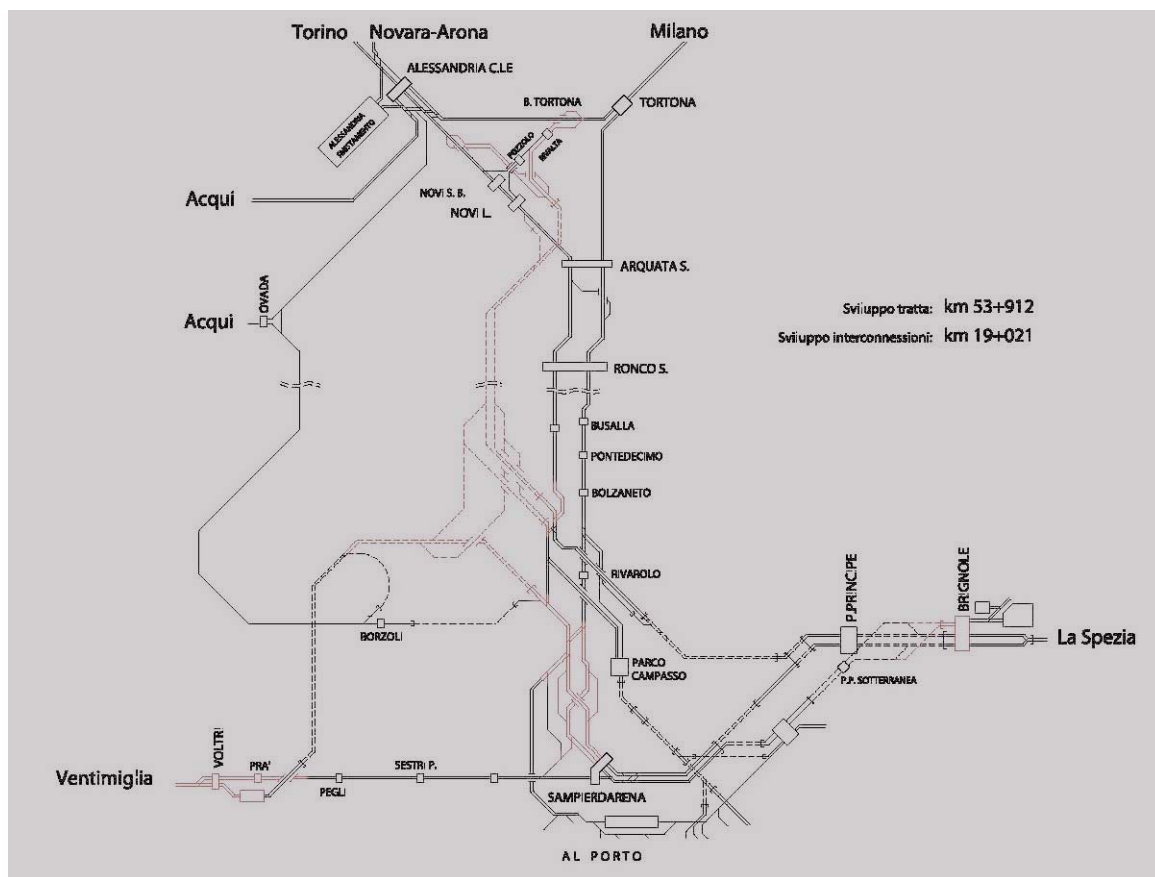


Planche 8. Les grands aménagements ferroviaires du secteur Génois – Le Terzo Valico et le nœud ferroviaire de Gênes [RFI/R2 (2005)]

La ligne nouvelle du Terzo Valico a une extension de 53,9 km, tandis que les interconnexions se développent sur 19 km

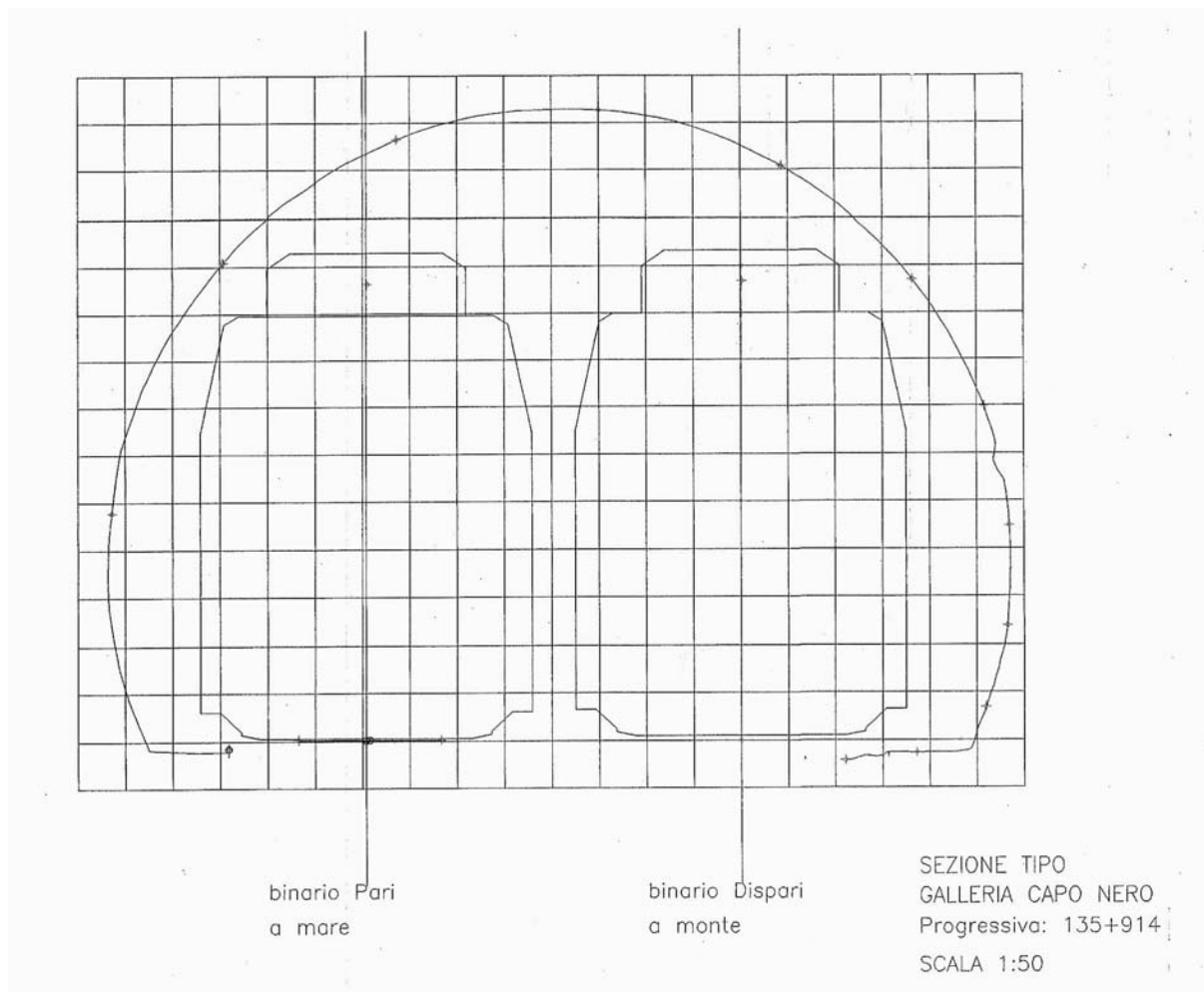


Planche 9. Section type [Km 135+914] de la Galerie Capo Nero sur la première tranche de la mise à double voie San Lorenzo al Mare – Ospedaletti [RFI/DMA/DIGE (2005)]

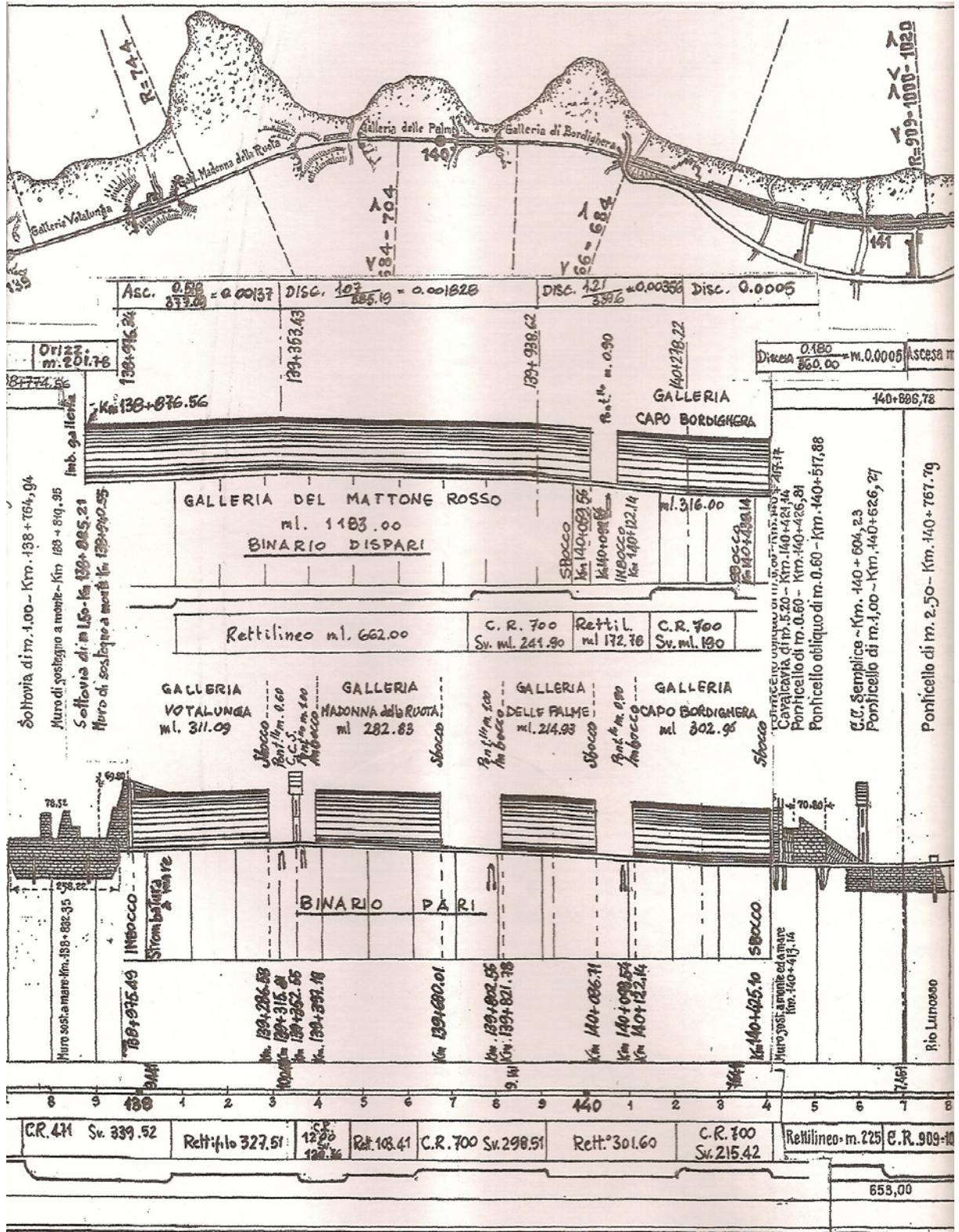
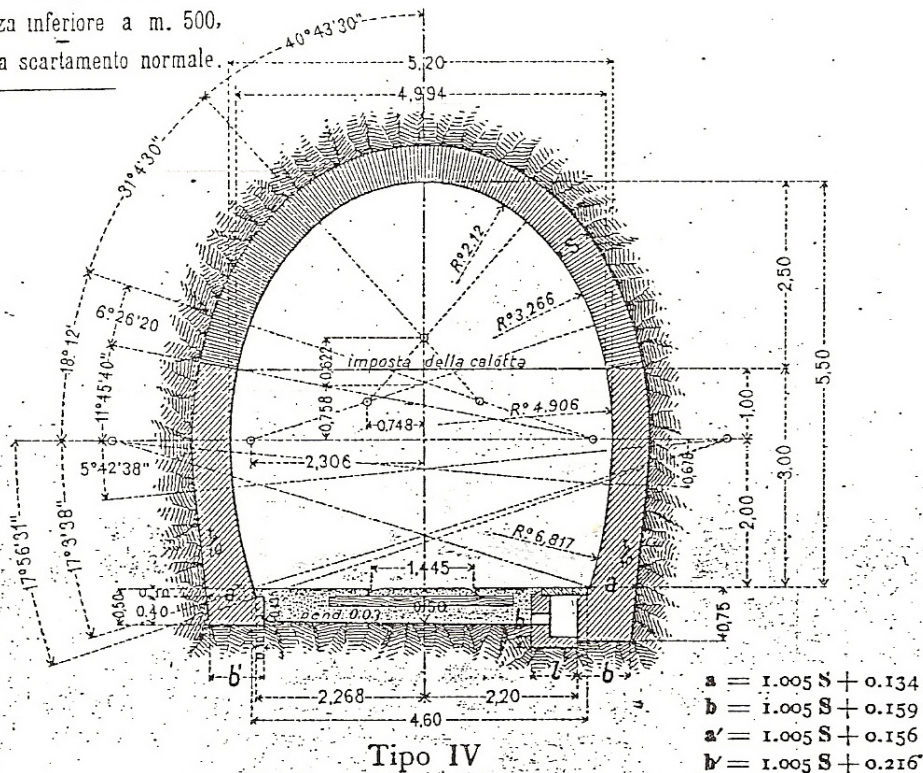


Planche 10. Ligne historique - Section Bordighera – Capo Nero - Secteur à double tracé du Capo Bordighera [RFI/DMA/DIGE (2005)]

Sur le profil en plan n'est représenté que le tracé de la voie historique (devenue voie paire) ; le tracé de la seconde voie (voie impaire) implantée en amont du littoral, se situe en sécante du tracé originel. Figurent en revanche, mais en disposition inversée, les profils en travers des deux tracés.

Tipo III

Gallerie a semplice binario
di lunghezza inferiore a m. 500,
per linee a scartamento normale.



Tipo IV

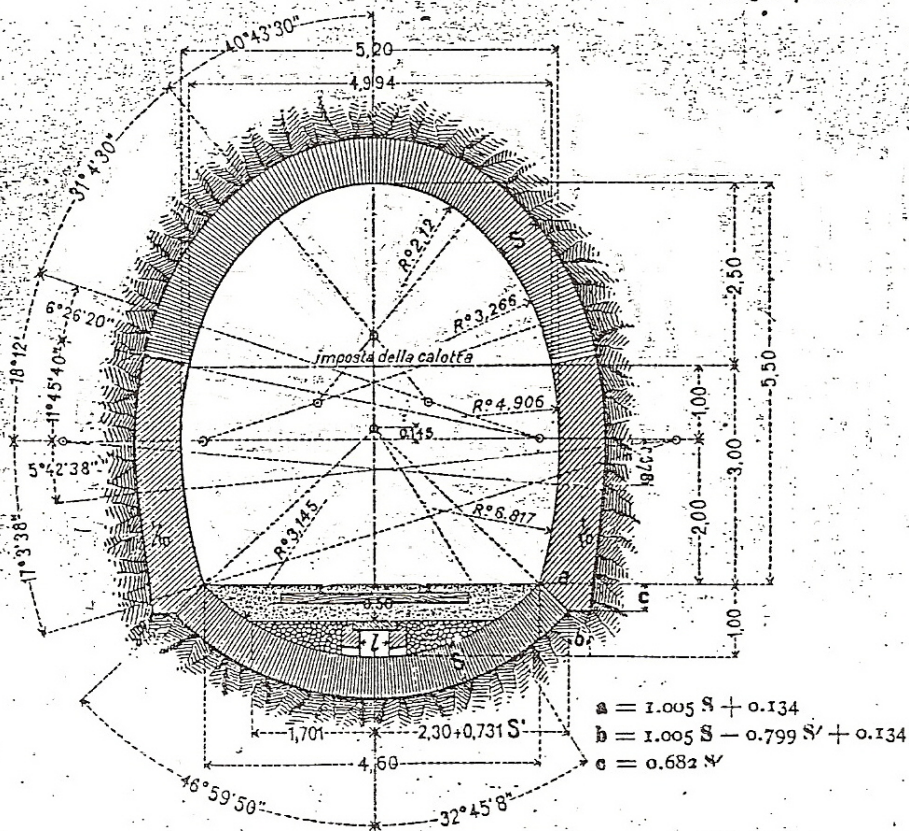


Planche 11. Sections courantes [Types III et IV] des ouvrages souterrains à voie unique de la ligne historique [RFI/DMA/DIGE (2005)]

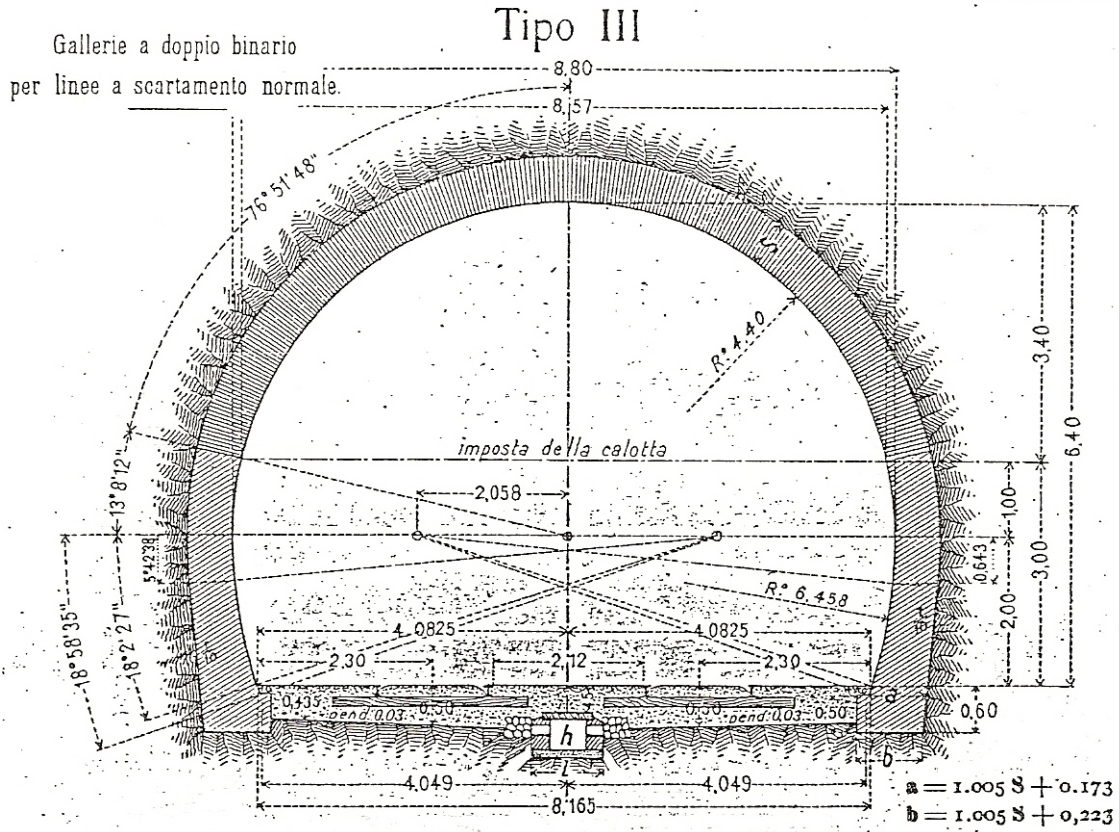


Planche 12. Section type [Type V] correspondant aux caractéristiques de la Galleria S. Ampeglio (sortie Est de la station de Bordighera) [RFI/DMA/DIGE (2005)]

LKO Clearance Diagram in Scale 1 :50

Client : FS ITALY
Date measured : 990310
Track segment : SPD-VENTIM
Track number : PARI
Direction : NORD
Curve & Super elevation 600 40
Distance & Structure : 000.042 VOTA LUNGA
File & frame No. (mode) 006 23 (C)
Name of load : SL-IT Safety margin: NO

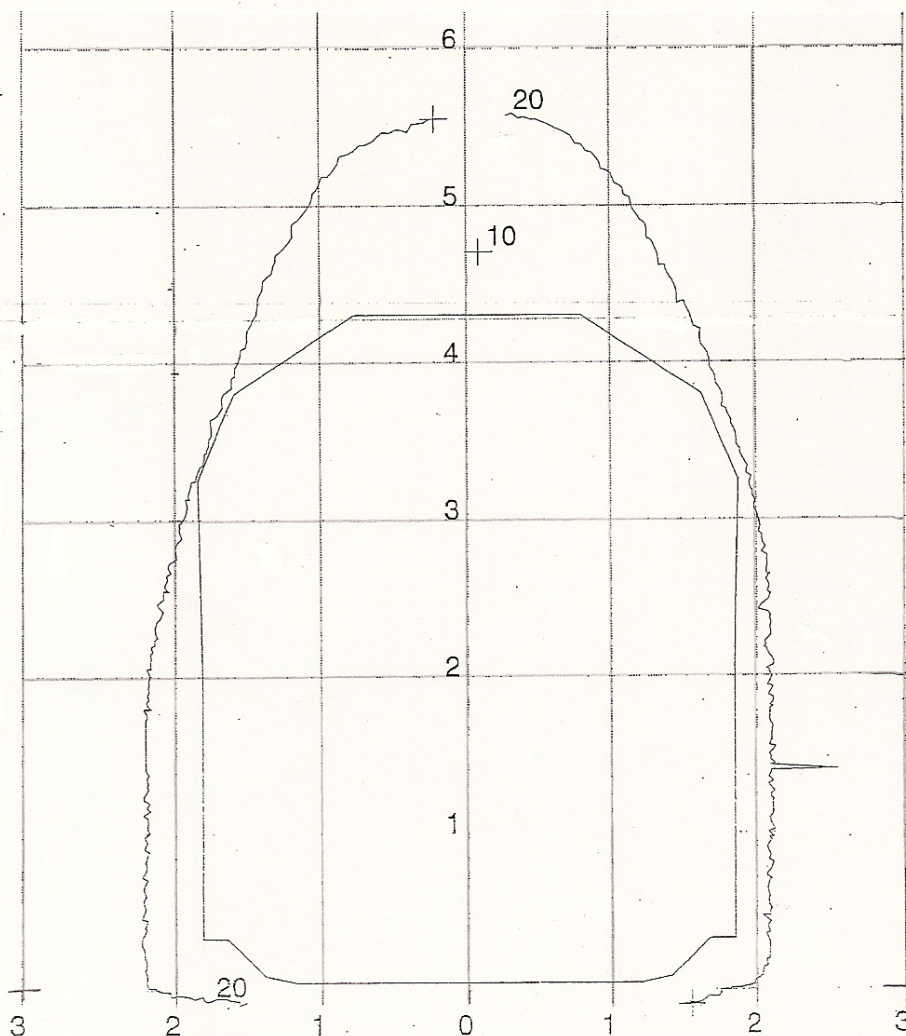


Planche 13. Souterrain de Vota Lunga (ligne historique ; extrémité Est de la section Bordighera – Capomele)
[RFI/DMA/DIGE (2005)]

Le profil ci-dessus de Votalunga, ouvrage indiscutablement affecté de désordres, révèle une absence de marge de sécurité en regard de ce qui semble être le profil minimum d'obstacle (et non pas le profil limite italien), singularité qui requiert une attention particulière.

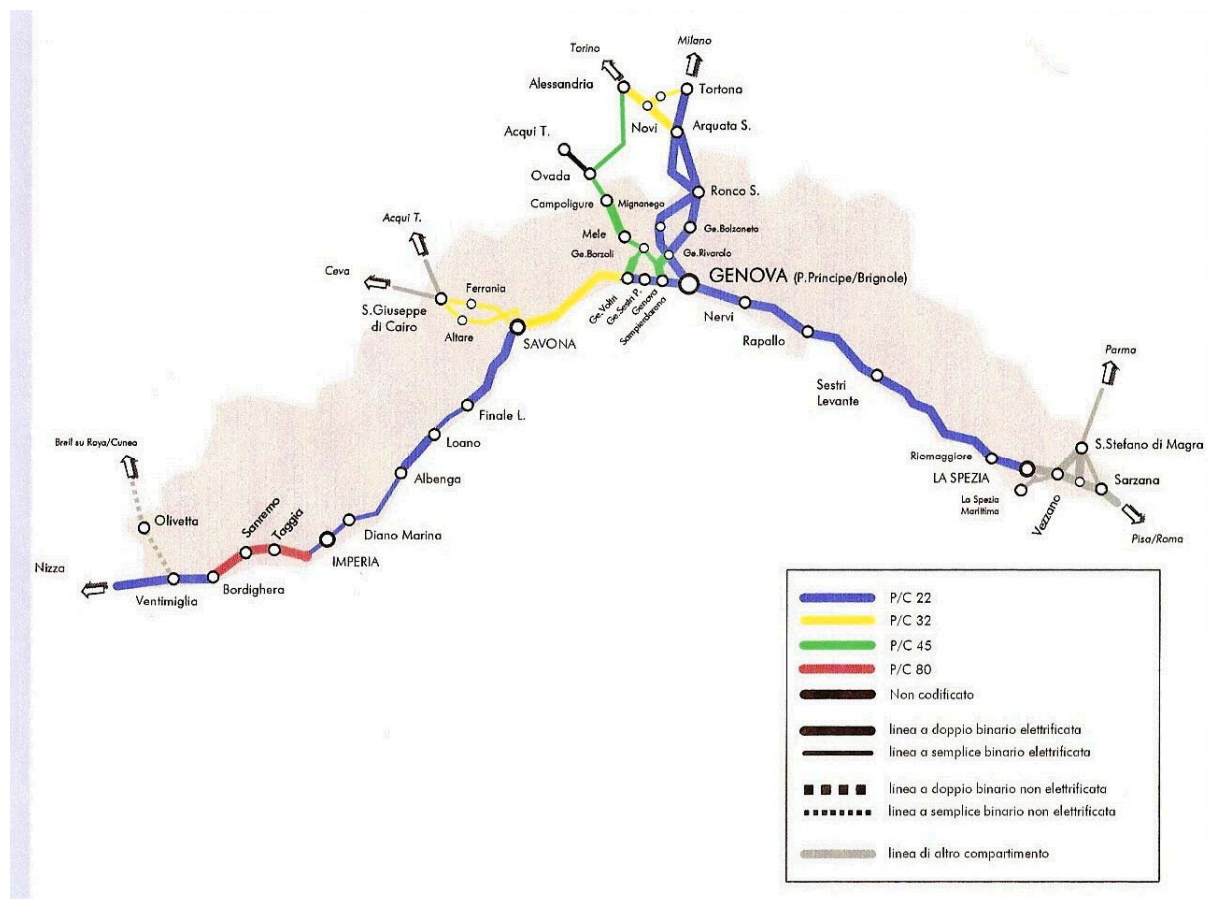


Planche 14. Classification pour le transport combiné – Situation actuelle [RFI/DCI Genova (2005)]

