

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE RÉFÉRENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO
CUP C11J05000030001

ETUDES D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE/ STUDI DI ESERCIZIO E DI MANUTENZIONE

MATERIEL ROULANT/ MATERIALE ROTABILE

STABILITÉ AU VENT DES NAVETTES AF / STABILITÀ AL VENTO DELLE NAVETTE AF

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	05/04/2012	Première diffusion / Prima emissione	C. DEREMY (SYS)	R. LORUSSO C. OGNIBENE	M. FORESTA A. MANCARELLA
A	02/05/2012	Ajout d'un paragraphe de résumé / Aggiunta di un paragrafo di sintesi	C. DEREMY (SYS)	R. LORUSSO C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
B	14/12/2012	Mise à jour et traduction en Italien / Aggiornamento e traduzione in italiano	C. DEREMY (SYS)	R. LORUSSO C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO

 **Tecnimont
Civil Construction**

Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

Aldo Mancarella



CODIC E DOC	P	D	2	C	2	A	T	S	3	0	0	0	4	B
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C2A	//	//	05	00	00	10	14
------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA



LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

RÉSUMÉ	3
RIASSUNTO	3
1. Introduzione	4
1. Introduzione	4
1.1 Sintesi in italiano	4
2. Documents de référence	4
2. Documentazione di riferimento	4
3. Détermination des zones à risque potentiel sur le nouveau tracé italien	5
3. Determinazione delle zone di rischio potenziale sul nuovo tracciato italiano	5
4. Détermination de l'abaque de site sur la section à risque	7
4. Determinazione dell'abaco di sito sulla sezione di rischio	7
5. Analyse des Données météorologiques	10
5. Analisi dei Dati meteorologici	10
5.1 Selezione di una stazione meteorologica	10
5.2 Principali direzioni dei venti	10
5.3 Velocità ammissibili dei venti e interpolazione	11
5.4 Superamento delle velocità ammissibili dei venti	12
6. Dispositifs de protection et mesures d'exploitation	14
6. Dispositivi di protezione e misure di esercizio	14
6.1 Dispositivi di protezione	14
6.2 Misure di esercizio	14
7. Synthèse des dispositions à prendre de SJDM à Bussoleno	15
7. Sintesi delle disposizioni da prendere da SJDM a Bussoleno	15
ANNEXE: DONNEES ENREGISTREES A LA STATION DE SUSAS PIETRASTRETTA	16
ALLEGATO: DATI REGISTRATI PER LA STAZIONE DI SUSAS PIETRASTRETTA	16

RÉSUMÉ

RIASSUNTO

Le projet de la liaison Lyon Turin dans son nouveau tracé temporaire prévoit un raccordement entre le tunnel d'Orsiera et la gare de Bussoleno.

Le présent document étudie l'impact des vents traversiers sur les navettes AF et montre qu'en fonction des données actuelles les cas de limitation de vitesse sont rares, environ 6 occurrences par an. Cette étude pourra être précisée avec des données d'entrée spécifiques du site concerné.

La circulation des navettes AF sur ce raccordement temporaire peut se satisfaire d'un système de détection des vents latéraux agissant automatiquement sur la signalisation par commande de réduction de vitesse sur le secteur considéré.

Il progetto di collegamento Torino – Lione nella nuova configurazione prevede una interconnessione tra il Tunnel dell'Orsiera e la stazione di Bussoleno.

Il presente documento studia l'impatto dei venti trasversali sulle navette AF e mostra che in funzione dei dati attuali, i casi di limitazione della velocità sono rari, circa 6 eventi all'anno. Questo studio potrà essere approfondito con dati specifici del sito considerato.

La circolazione delle navette AF su questa interconnessione temporanea può essere soddisfatta da un sistema di detezione dei venti laterali, che agisce direttamente sul sistema di segnalamento per ridurre la velocità nella tratta considerata.

1. Introduzione

1. Introduzione

1.1 Sintesi in italiano

Nell'ambito degli Studi di esercizio e di manutenzione dell'APR/PR del 2005, è stato elaborato un documento in merito alla stabilità al vento delle navette AF, denominato "Stabilità al vento dei treni navetta – Stabilité au vent des navettes" (APR-A1/-TS2-5101-F). Il documento presenta la modellizzazione selezionata per calcolare le velocità massime ammissibili dei venti, sui siti considerati a rischio, in funzione della velocità delle circolazioni, procedendo poi con l'analisi dei dati delle stazioni meteorologiche limitrofe, al fine di stabilire il numero di eventi di superamento di dette velocità ammissibili, e infine proponendo i dispositivi e misure di protezione da programmare per le circolazioni.

Scopo del presente documento è quindi l'aggiornamento degli studi in funzione della nuova tratta italiana nella zona di Bussoleno, pur conservando la medesima metodologia. Per quanto riguarda le conclusioni dello studio del 2005, esse permangono invariate per la parte francese.

Il documento è articolato come segue:

- determinazione della zona a rischio potenziale sul nuovo tracciato italiano nella zona di Bussoleno;
- determinazione delle velocità massime dei venti ammissibili in detta zona;
- analisi dei dati meteorologici considerati;
- proposta di dispositivi di protezione e misure di esercizio.

2. Documents de référence

2. Documentazione di riferimento

Lista dei documenti di riferimento utilizzati nel quadro del presente studio:

- i. Progetto definitivo (APR) 2005 – Studi funzionali – Studi di esercizio e mantenimento – Stabilità al vento delle navette – Indice F (APR-A1/-TS2-5101-F).
2. CIM SNCF – Studio di sensibilità di un convoglio Autostrada Ferroviaria – Venti trasversali LTF – Versione 02 del 05 luglio 2005.
3. Studio di fattibilità – Messa a punto del tracciato della parte italiana – Variante 2 Sud – Vista in piano e profilo longitudinale – Indice A (PRE-SUS-L3G-0027-A).

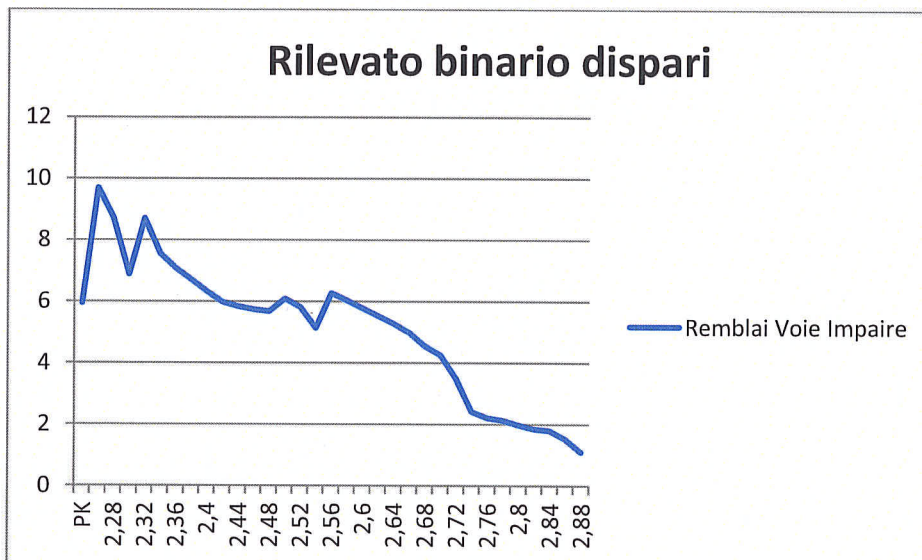
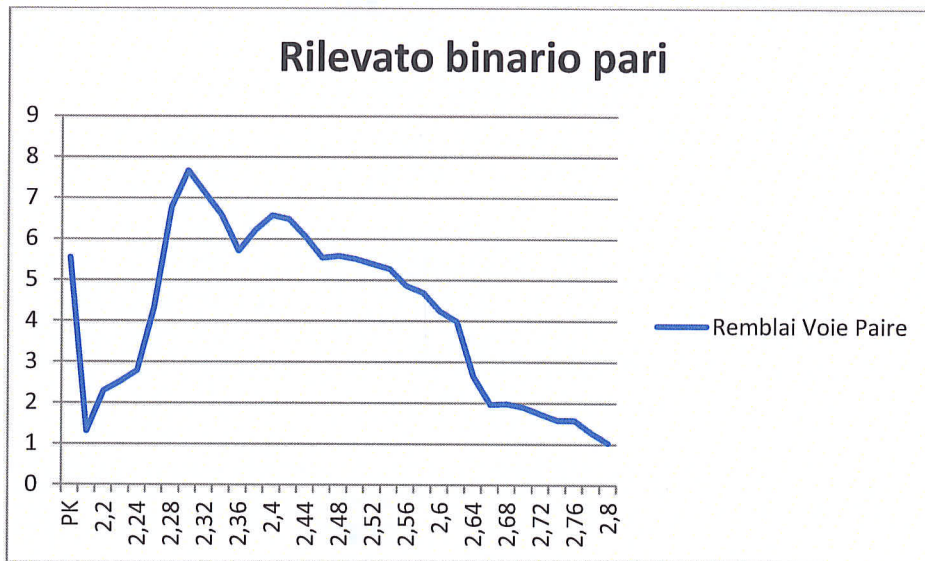
4. Stabilità al vento delle navette AF – Indice C (PP2-C2A-TS3-0009-C).
5. Tracciati Ferroviari NL – Vista in piano tratta SUSA BUSSOLENO – Zona di BUSSOLENO – PD2-CA3-TS3-0004-0.
6. Interconnessione NL-LH A BUSSOLENO – Profilo longitudinale binario pari – PD2-CA3-TS3-0007-0.
7. Interconnessione NL-LH A BUSSOLENO – Profilo longitudinale binario dispari – PD2-CA3-TS3-0008-0.
8. CIM SNCF – Studio di sensibilità di un convoglio Autostrada Ferroviaria – Venti trasversali LTF – Versione 01 del 2 novembre 2012.

3. Détermination des zones à risque potentiel sur le nouveau tracé italien

3. Determinazione delle zone di rischio potenziale sul nuovo tracciato italiano

Il nuovo tracciato della parte italiana della sezione transfrontaliera, nella parte comune, a partire dall'imbocco nord del tunnel d'interconnessione, è composto come di seguito:

- sezione in rilevato inferiore a 2 m per il binario pari e inferiore a 5 m per il binario dispari degli imbocchi tunnel-viadotti (distanze inferiori a 100 m);
- superamento della Dora e della SS 24 (Viadotti Dora 2 e 3) dalla PK 2+090 alla PK 2+210 per il binario pari e dalla PK 2+160 alla PK 2+290 per il binario dispari;
- sezione in rilevato di circa 7,5 m al di sopra del livello del terreno naturale tra le PK 2+210 e 2+750 per il binario pari e tra le PK 2+290 e 2+830 per il binario dispari;
- sezione in rilevato inferiore a 2 m fino all'estremità della sezione transfrontaliera della parte comune.



I fenomeni di scarico del contatto ruota-rotaia dovuti agli effetti dinamici del vento non si verificano sulle sezioni in tunnel, in trincea (aperta o coperta) o in sterro. Di conseguenza, la sola zona a rischio massimo potenziale per i venti trasversali si trova tra le PK 2+210 e 2+750 per il binario pari e tra le PK 2+290 e 2+830 per il binario dispari, ovvero su un lineare di 540 m. Lo studio prosegue con l'ipotesi che detta sezione è situata interamente in rilievo, a 7,5 m sopra il livello del terreno naturale.

4. Détermination de l'abaque de site sur la section à risque

4. Determinazione dell'abaco di sito sulla sezione di rischio

Uno studio specifico è stato realizzato dal Centro d'Ingegneria del Materiale (CIM) della SNCF (documento di riferimento n. 8).

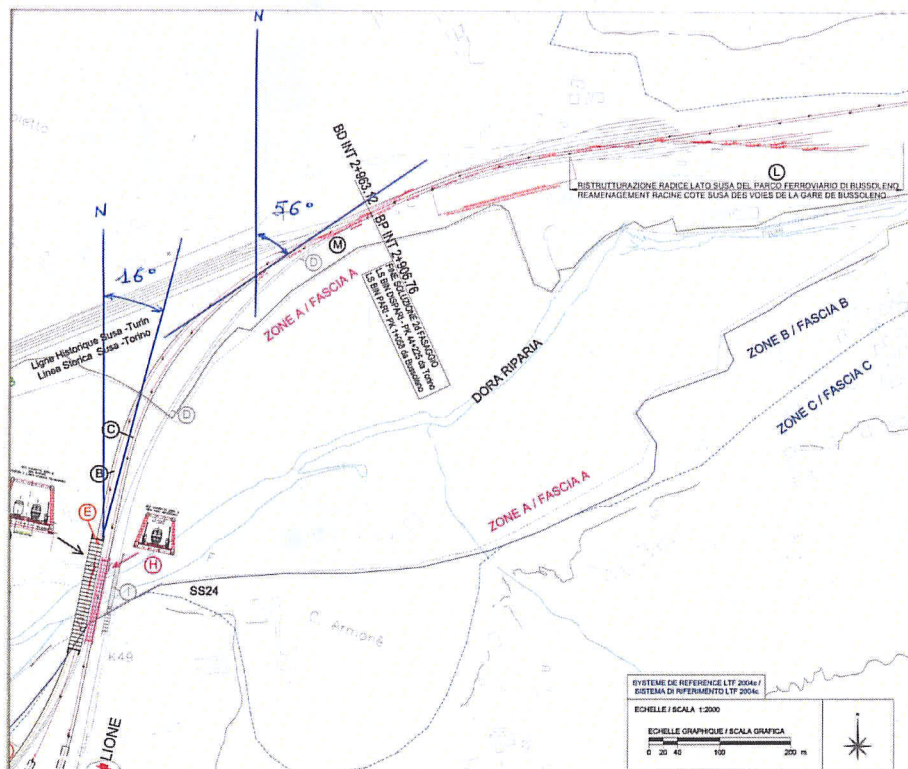
I dati di input di questo studio sono i seguenti:

Orientamento rispetto al nord	Piattaforma		Curva	Sopraelevazione
	Tipo	Altezza		
56°	Rilevato	7,5 m	520 m	90 mm

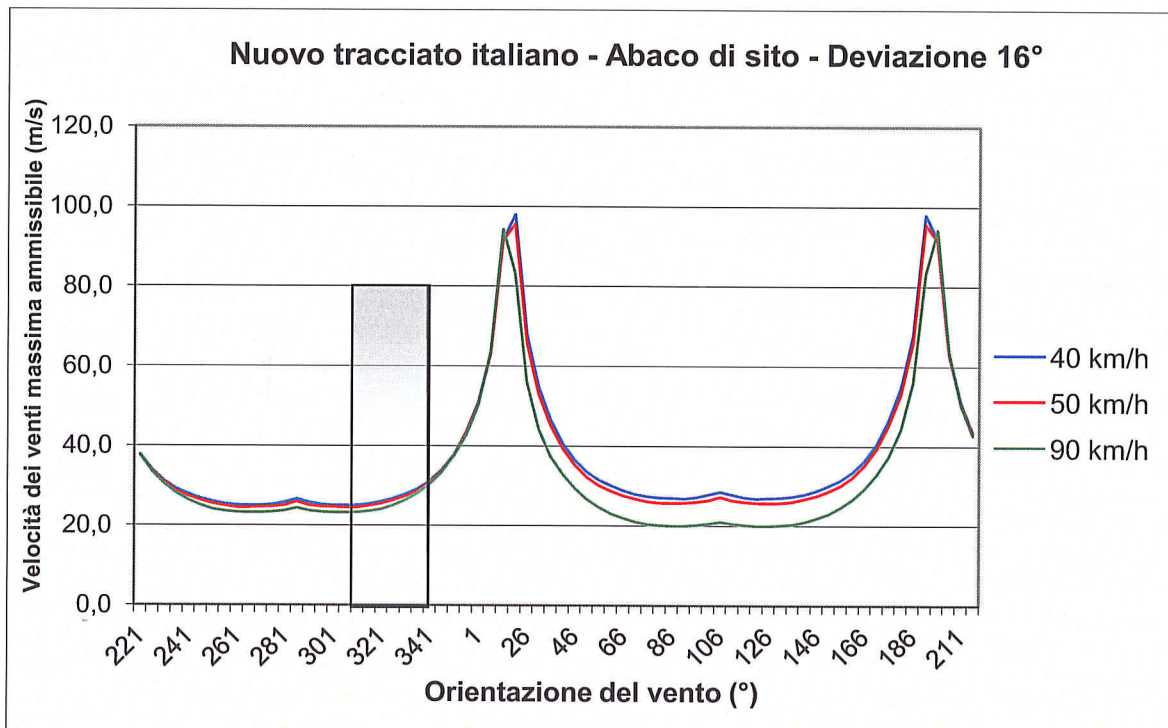
L'orientamento del nuovo tracciato tra il superamento della Dora e l'estremità della zona a rischio è la seguente: rispetto al nord, in senso orario (si veda il documento di riferimento n. 5)

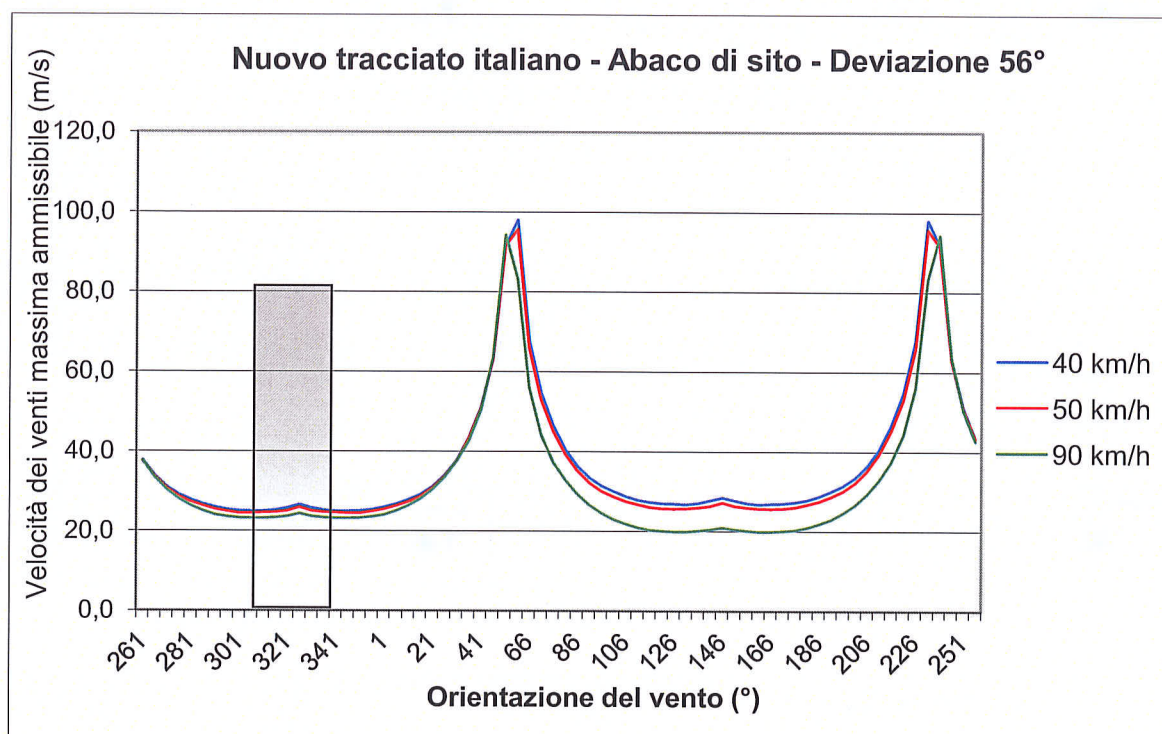
- 16° ($\pm 1^\circ$) tra le PK 2+210 e 2+480 per il binario pari e tra le PK 2+290 e 2+560 per il binario dispari
- 56° ($\pm 1^\circ$) tra le PK 2+480 e 2+750 per il binario pari e tra le PK 2+560 e 2+830 per il binario dispari

Lo studio riportato nel documento di riferimento n. 8 determina il caso di orientazione a 56° rispetto al nord. Il caso di orientazione a 16° è ottenuto tramite una traslazione di 40° del grafico.



Gli abachi ottenuti in questo modo sono rappresentati qui sotto, per le velocità di circolazione dei treni a 40 km/h, 50 km/h e 90 km/h. L'orientazione dei venti considerata (da 310° a 340°) è evidenziata in grigio nell'abaco.





Quando la navetta AF percorre i binari tra queste due posizioni estreme, le differenti curve applicabili sono traslate con queste medesime velocità massime ammissibili dei venti, cioè:

90 km/h	19,9 m/s
50 km/h	24,4 m/s
40 km/h	24,9 m/s

Segnaliamo che questo abaco corrisponde alla situazione "camion a vuoto", che è stata determinata come caso di carico più sfavorevole dagli studi realizzati nel 2005 dal CIM SNCF (cf. documento di riferimento 2).

5. Analyse des Données météorologiques

5. Analisi dei Dati meteorologici

5.1 Selezione di una stazione meteorologica

Gli studi del 2005 si sono basati, per la parte italiana, sui dati forniti da 3 stazioni meteorologiche:

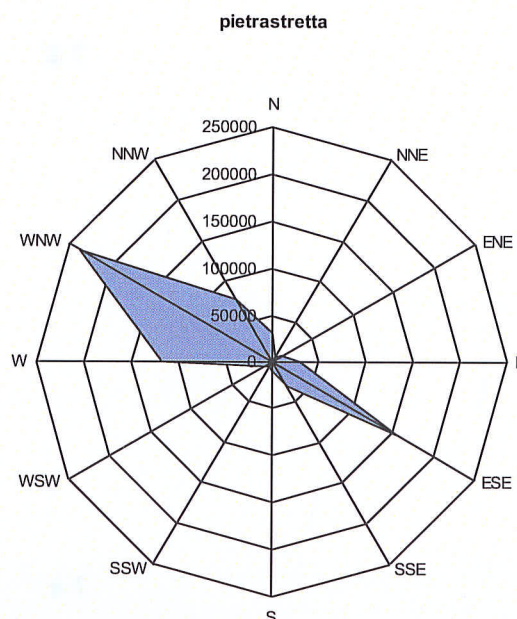
- Venaus Barcenisio (45,194° lat. – 6,986° long. – alt. 1525m – in esercizio dal 12/1994)
- Susa Pietrastretta (45,141° lat. – 7,054° long. – alt. 520m – in esercizio dal 12/1990)
- Borgone Ponte Dora (45,116° lat. – 7,244° long. – alt. 400m – in esercizio dal 01/1991)

Considerato il sito da studiare in questo caso (Bussoleno), la stazione Susa Pietrastretta appare come quella più idonea, poiché i dati forniti dalla stazione di Borgone Ponte Dora confermano le direzioni ottenute. Nella fattispecie, nel seguito di questo studio saranno analizzati solo i dati registrati dalla stazione di Susa Pietrastretta.

Durante gli studi del 2005, l'analisi era stata condotta su 15 anni di registrazioni (dal 1991 al 2005). Detto periodo essendo più che idoneo per uno studio dei venti trasversali, anche nel presente studio è stato utilizzato lo stesso intervallo di tempo.

5.2 Principali direzioni dei venti

Sul periodo considerato, cioè dal 1990 al 2005, le direzioni principali dei venti registrati in stazione di Susa Pietrastretta sono per la stragrande maggioranza orientati secondo l'asse WNW/ESE.



La scala indicata [0:250000] equivale a quella tipicamente utilizzata da Météo France e corrisponde alle gamme di velocità misurate, moltiplicate per il numero di eventi corrispondenti, sull'insieme del periodo di registrazioni considerato. Questo schema sotto forma di rosa dei venti permette quindi di rappresentare simultaneamente i 3 parametri seguenti per un dato periodo: direzione del vento, velocità del vento e numero di eventi associati.

Nell'ambito del presente studio si ipotizza che la direzione dei venti a livello del sito "Bussoleno" sia la stessa di quella a livello della stazione di misura Susa Pietrastretta. Detta ipotesi potrà eventualmente essere confermata tramite le misure in loco.

5.3 Velocità ammissibili dei venti e interpolazione

Basandoci sull'azimut più sfavorevole, le velocità massime ammissibili del vento a livello del sito "Bussoleno" in funzione delle velocità di circolazione delle navette AF sono le seguenti:

Velocità di circolazione delle navette AF	90 km/h	50 km/h	40 km/h
Velocità massima ammissibile del vento	19,9 m/s	24,4 m/s	24,9 m/s

Siccome ogni abaco è ottenuto dagli studi del 2012 realizzati dal CIM SNCF per il sito specifico della curva di Bussoleno, è necessaria un'interpolazione dei dati al fine di prendere in considerazione gli effetti di raffica e il fatto che le velocità dei venti sono misurate dalle stazioni meteo a 10 m dal suolo, mentre gli abachi risultano da calcoli effettuati a 4 m sopra la rotaia (punto di contatto rotaia-ruota).

Riprendendo i principi applicati negli studi del 2005, gli effetti di raffica sono calcolati aumentando le velocità, che vengono moltiplicate per un coefficiente di 1,4, già utilizzato per gli studi dei venti trasversali della LGV Méditerranée.

Il coefficiente di riporto dei valori di velocità a 4 m a partire dai valori a 10 m è di circa 0,83 (si vedano gli studi del 2005, documento di riferimento 1). Esso è calcolato applicando la seguente legge di variazione della velocità del vento in funzione dell'altitudine:

$$\bar{u}(z) = \frac{u^*}{0.41} \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$$

Il valore z_0 considerato è il valore caratteristico del tipo "campi coltivati", cioè 0.05 m.

Di conseguenza, il coefficiente di "trasferimento" tra le velocità effettive in situ e le velocità registrate dalle stazioni meteo può essere valutato a $1,4 \times 0,83 = 1,2$, ovvero una deviazione del 20%.

Le velocità massime ammissibili "trasferite" sulle registrazioni delle stazioni nella gamma di direzioni [310° - 340°] (corrispondenti alle orientazioni dei venti che rischiano di superare tali velocità ammissibili) sono le seguenti:

Velocità di circolazione delle navette AF	90 km/h	50 km/h	40 km/h
Velocità massima ammissibile del vento secondo l'abaco nelle direzioni [310° - 340°]	19,9 m/s	24,4 m/s	24,9 m/s
Velocità massima ammissibile del vento nelle stazioni secondo l'abaco nelle direzioni [310° - 340°]	16,58 m/s	20,33 m/s	20,75 m/s

5.4 Superamento delle velocità ammissibili dei venti

L'analisi delle registrazioni della stazione di Susa Pietrastretta tra il 1991 e il 2005 (si veda l'allegato) permette di stabilire il numero di eventi di superamento delle velocità massime ammissibili determinate in precedenza. Le analisi hanno esaminato le velocità quotidiane massime registrate. I risultati sono riportati nella tabella qui sotto.

Velocità di circolazione delle navette AF	90 km/h	50 km/h	40 km/h
Velocità massima ammissibile del vento alle stazioni	16,58m/s	20,33 m/s	20,75 m/s
Eventi di superamento nel 1991	10	0	0
Eventi di superamento nel 1992	6	0	0
Eventi di superamento nel 1993	5	0	0
Eventi di superamento nel 1994	6	0	0
Eventi di superamento nel 1995	9	0	0
Eventi di superamento nel 1996	2	0	0
Eventi di superamento nel 1997	4	0	0
Eventi di superamento nel 1998	6	0	0
Eventi di superamento nel 1999	6	0	0
Eventi di superamento nel 2000	9	1	0
Eventi di superamento nel 2001	3	0	0
Eventi di superamento nel 2002	1	0	0
Eventi di superamento nel 2003	11	1	0
Eventi di superamento nel 2004	6	0	0
Eventi di superamento nel 2005	3	0	0
Totale degli eventi di superamento in 15 anni.	87	2	0

Ne consegue che la velocità massima ammissibile di 90 km/h è stata superata, come indicano i dati meteo registrati dalla stazione di Susa Pietrastretta, con una media statistica su 15 anni di circa 6 volte l'anno. La velocità di 50 km/h è stata rilevata in questo periodo di 15 per 2 eventi. La velocità di 40 km/h è l'unica a garantire l'assenza di rischio.

6. Dispositifs de protection et mesures d'exploitation

6. Dispositivi di protezione e misure di esercizio

6.1 Dispositivi di protezione

Esistono due principali dispositivi di protezione delle circolazioni ferroviarie dal vento:

- i dispositivi detti "passivi", come gli schermi di protezione o i terrapieni;
- i dispositivi detti "attivi", come i sistemi di detezione dei venti laterali che agiscono automaticamente sul segnalamento, ordinando la riduzione della velocità nelle tratte esaminate.

Se si considerano il numero di eventi di superamento dei venti massimi ammissibili e la configurazione locale (zona della stazione, prossimità delle zone abitate, ecc.), appare più idoneo programmare la messa a punto di un sistema di detezione dei venti laterali tra le PK 2+210 e 2+750 per il binario pari e tra le PK 2+290 e 2+830 per il binario dispari, operante sui 540 m della zona. In effetti, la realizzazione di schermi di protezione o di terrapieni potrebbe costituire un ingente investimento, non pienamente giustificato dalle condizioni in atto, e per dei binari percorsi solo temporaneamente dalle navette AF.

6.2 Misure di esercizio

In aggiunta al sistema di detezione dei venti laterali a livello del sito di "Bussoleno", si potrebbe considerare la messa in opera di misure di esercizio specifiche, in collaborazione con i servizi meteorologici del Piemonte, per esempio sotto forma di allarmi meteo che comprendano istruzioni per l'esercizio (limitazione della velocità dei treni o interruzione della circolazione secondo il caso) indirizzate all'operatore del Posto di Controllo e Comando della linea.

7. Synthèse des dispositions à prendre de SJDM à Bussoleno

7. Sintesi delle disposizioni da prendere da SJDM a Bussoleno

La tabella qui sotto riassume i dispositivi di protezione e le eventuali misure di esercizio da programmare sulla tratta Saint-Jean-de-Maurienne – Bussoleno.

Siti	Dispositivi di protezione	Misure di esercizio
Saint-Jean-de-Maurienne	I venti deboli (inferiori a 9m/s) misurati dalla stazione locale mostrano che non è necessario programmare un strategia di protezione del sito.	
Susa	Se si considerano il numero di eventi di superamento dei venti massimi ammissibili e la configurazione locale, appare idoneo programmare la messa a punto di un sistema di detezione dei venti laterali.	In aggiunta al sistema di detezione dei venti laterali, la messa in opera di misure di esercizio specifiche, in collaborazione con i servizi meteorologici del Piemonte, per esempio sotto forma di allarmi meteo che comprendano istruzioni per l'esercizio (limitazione della velocità dei treni o interruzione della circolazione secondo il caso).
Bussoleno	Idem	Idem

ANNEXE: DONNEES ENREGISTREES A LA STATION DE SUSAP PIETRASTRETTA

ALLEGATO: DATI REGISTRATI PER LA STAZIONE DI SUSAP PIETRASTRETTA

Le tabelle di seguito rappresentano l'insieme degli eventi quotidiani di raggiungimento o superamento della velocità dei venti pari a 15,7 m/s (velocità massima ammissibile ricalcolata a 4 m sopra la rotaia nel caso più sfavorevole, a 120 km/h).

1991

Data	Velocità:	Direzione
27-dic-91	19,7	328
24-dic-91	19,2	325
19-dic-91	18,3	317
23-dic-91	18	335
17-apr-91	17,8	335
20-dic-91	17,5	314
22-dic-91	17,5	307
05-nov-91	17,4	339
27-giu-91	17,2	336
18-dic-91	16,8	312
17-giu-91	16,5	347
07-apr-91	16,4	334
14-lug-91	16,4	338
01-genn-91	16,3	331
23-sett-91	15,7	316

1992

Data	Velocità:	Direzione
04-febb-92	18,6	310
05-febb-92	18,4	320
17-apr-92	17,3	319
29-ott-92	17,1	323
22-mar-92	16,9	309
29-mar-92	16,7	321
21-ott-92	16,5	323
15-mar-92	16,4	308
17-nov-92	16,2	323
21-mar-92	15,9	322
19-nov-92	15,9	321
20-nov-92	15,8	320
13-mar-92	15,7	327
18-apr-92	15,7	320
01-sett-92	15,7	321
24-ott-92	15,7	318

1993

Data	Velocità:	Direzione
21-febb-93	19	315
08-dic-93	18,8	321
20-febb-93	18,3	331
11-giu-93	17,1	320
21-dic-93	17	307
17-dic-93	16,1	319
19-febb-93	15,9	299
07-apr-93	15,9	312
25-genn-93	15,8	312
17-giu-93	15,7	326
05-sett-93	15,7	325

1994

Data	Velocità:	Direzione
05-giu-94	18,3	337
18-nov-94	18	346
20-mar-94	17,6	343
14-mar-94	17,5	340
14-dic-94	16,9	325
10-dic-94	16,6	313
03-giu-94	16,4	331
04-giu-94	16,4	329
29-genn-94	16,3	275
18-nov-94	15,7	321

1995

Data	Velocità:	Direzione
08-apr-95	19,8	335
26-mar-95	19,1	334
10-genn-95	18,6	305
03-nov-95	18,4	327
27-dic-95	18,2	333
09-genn-95	17,4	330
13-magg-95	17	308
20-mar-95	16,7	327
09-genn-95	16,6	327
18-nov-95	16,1	314

1996

Data	Velocità:	Direzione
29-ott-96	17,3	329
17-febb-96	16,7	315
23-sett-96	16,5	330
02-mar-96	15,8	330
28-magg-96	15,8	322

1997

Data	Velocità:	Direzione
20-mar-97	18,9	326
12-ott-97	18,4	330
04-apr-97	17,5	327
18-febb-97	17,3	325

1998

Data	Velocità:	Direzione
19-dic-98	20,1	335
29-ott-98	17,9	314
28-febb-98	17,4	341
03-lug-98	16,9	327
30-ott-98	16,8	320
17-febb-98	16,6	330
16-mar-98	16,4	328
25-ott-98	16,3	329
16-sett-98	16,2	328
16-mar-98	15,9	325
28-lug-98	15,9	342
22-ago-98	15,9	328
05-mar-98	15,8	322
11-giu-98	15,8	328
04-dic-98	15,7	334

1999

Data	Velocità:	Direzione
05-febb-99	18,5	321
21-febb-99	18,4	333
23-nov-99	17,7	340
06-febb-99	17,6	311
04-febb-99	17,4	342
07-febb-99	17,3	321
04-genn-99	16,5	316
21-giu-99	16,4	321
23-mar-99	16,1	333
12-magg-99	15,9	317
18-febb-99	15,8	309
20-febb-99	15,8	324
05-dic-99	15,8	329

2000

Data	Velocità:	Direzione
21-genn-00	20,7	338
30-genn-00	19,7	316
29-genn-00	18	321
03-febb-00	18	327
02-mar-00	18	329
20-magg-00	17,1	334
14-lug-00	17,1	336
28-lug-00	16,9	315
07-febb-00	16,6	334
17-mar-00	16,5	331
19-magg-00	16,4	324
10-mar-00	16,2	324
18-genn-00	16,1	330
23-giu-00	15,8	347

2001

Data	Velocità:	Direzione
28-dic-01	17,6	316
21-febb-01	17,1	328
08-nov-01	16,9	332
31-magg-01	16,4	322

2002

Data	Velocità:	Direzione
20-mar-02	17,6	325
17-ott-02	16,3	331
19-mar-02	16,1	322

2003

Data	Velocità:	Direzione
07-genn-03	20,5	324
16-dic-03	19,9	340
07-ott-03	18,5	322
14-dic-03	18,1	315
06-apr-03	17,6	330
31-lug-03	17	342
15-dic-03	16,8	329
01-lug-03	16,7	336
08-ott-03	16,7	324
21-dic-03	16,7	331
06-apr-03	16,6	328
05-apr-03	16,5	327
02-apr-03	16,3	327
02-lug-03	15,9	317
13-magg-03	15,7	326

2004

Data	Velocità:	Direzione
08-febb-04	18,5	317
07-febb-04	17,7	329
19-nov-04	17,7	315
18-dic-04	17,7	326
21-sett-04	17,3	335
19-giu-04	16,7	335
24-febb-04	16,5	328
22-sett-04	16,5	332
24-sett-04	16,1	327
27-febb-04	16	334

2005

Data	Velocità:	Direzione
02-febb-05	19,6	336
21-genn-05	17,6	311
03-genn-05	17,1	340
20-genn-05	15,8	305