

5. PROGETTO

In questo paragrafo sono riportate le criticità emerse dall'analisi tecnica del "Progetto preliminare in Variante" della nuova linea Torino – Lione, parte comune italo francese–tratta in territorio italiano, nella versione Agosto 2010. La linea, secondo le norme AGC, è classificata come "linea principale di classe A" con velocità nominale (di tracciato) pari a 250 km/h con velocità ridotta a 220 km/h nella Piana di Susa e di Chiusa S. Michele (per i vincoli al contorno).

5.1. Modello di esercizio

Sulla linea in oggetto e sulla linea storica sono previste le seguenti tipologie di materiale rotabile:

V = treni viaggiatori alta velocità

VRAV = treni viaggiatori regionali veloci

VTN = treni della neve

VN * = treni viaggiatori notturni ($V_{max} = 160$ km/h) *(circoleranno solo sulla linea storica)

VR = treni regionali e suburbani ($V_{max} = 160$ km/h)

AF = treni di Autostrada ferroviaria

AF = treni di Autostrada ferroviaria Modalohr

M = treni merci convenzionali.

Dalle tabelle allegate al progetto (cap. 5.5.1.3 pag. 25/261 della Relazione Generale Descrittiva) al primo scenario disponibile (anno 2023) si evince che sulla NLTL circoleranno 163 treni merci (AFM/AF/M) e 24 (+8 stagionali) treni passeggeri (con 12.000 passeggeri giorno). Parte di questi, come indicato a pag. 24/261 sempre del predetto documento, circoleranno sulla gronda merci, ovvero in direzione della nuova linea AV Torino Milano.

Sulla linea storica, allo stesso scenario, circoleranno, come traffico internazionale, 8 treni passeggeri veloci (VN/VR) con 4000 passeggeri giorno e 18 treni merci (AFM/M). E' noto che la linea AV Torino-Milano, realizzata temporalmente nelle due sub-tratte Torino-Novara e Novara-Milano, presenta i seguenti modelli di esercizio (utilizzati anche per il dimensionamento delle barriere rumore):

Tratta Torino- Novara: 100 treni passeggeri diurni + 60 treni merci notturni (scenario completo)

Tratta Novara-Milano: 54 treni passeggeri (50 diurni e 4 notturni) + 6 treni merci (in fascia notturna) (scenario ridotto).

Senza entrare nello specifico si ricorda che il dimensionamento delle barriere rumore, oltre che dalla mutua disposizione sorgente/ricettori, dipende dal numero dei treni circolanti, dal loro spettro di emissione e dalla collocazione temporale nell'arco delle 24 ore dei passaggi; pertanto nel dimensionamento delle barriere occorre disporre delle informazioni di cui sopra, ovvero le barriere (e il territorio) sono verificate, da un punto di vista acustico, quando i dati di progetto coincidono con quelli dell'esercizio effettivo.

A puro titolo di esempio si evidenzia che l'eventuale passaggio sulla linea TO-MI, sub-tratta Novara-Milano, dallo scenario ridotto allo scenario completo, comporterebbe la chiusura della linea Novara-Milano per l'adeguamento delle barriere rumore (sia per la realizzazione di quelle ove sono già state costruite le fondazioni sia per quelle da sopraelevare). Quanto sopra a prescindere dall'impossibilità tecnica di sopraelevare barriere fonoassorbenti esistenti (problemi strutturali dei montanti, comportamento dei pannelli con vita residua differente, ecc.). Stesso discorso varrebbe per la sub-tratta Torino-Novara allorché circolasse un numero di treni superiore e differente da quello ipotizzato.

Le affermazioni sul traffico di progetto appaiono ancor più lontane da fondamenti scientifici se si passa ad esaminare congiuntamente i due documenti PP2-C2A-TS3-0022A-AP-NOT "Traffico di progetto" e PP2-C2A-TS3-0015 A-AP-NOT "Opzione zero"; con il secondo documento, nello specifico, si vuole dimostrare l'impossibilità per la linea storica di sopportare il traffico previsto a diversi scenari temporali anche con interventi di carattere geometrico impiantistico sulla tratta nazionale.

Trascurando l'incongruenza dell'enunciazione a pag. 13/32 ove si afferma che per lo scenario 2018 "... si riportano le tabelle della soluzione di 'Riferimento' e della soluzione 'Opzione zero' ..." mentre le tabelle al 2018 sono complete, dall'analisi delle tabelle 7/19 (pag. 14-26) del documento 0015A, si manifestano le principali problematiche, ovvero: tabella 7- scenario "riferimento ed opzione zero con gronda" anno 2012.

L'anno 2012 è ormai prossimo; non è possibile indicare sulla tratta AV Torino – Milano (archi di rete Torino Stura–Chivasso AV e Chivasso–Milano AV) 70 treni/giorno (treni viaggiatori a lunga percorrenza) oltre a 20 treni merci regionali quando al termine del 2010 in circolazione vi sono solo 16 treni passeggeri che, al momento hanno saturato la domanda.

Per quanto attiene il traffico merci attualmente non esistono treni merci che possano circolare sulle linee AV/AC (per i noti problemi di alimentazione, consumo delle rotaie, ecc.), oltre al "blocco fisico" costituito dalle barriere rumore della sub-tratta Novara – Milano (di cui ai capoversi precedenti).

Tabelle 8-9-10-11 – scenario di riferimento – anni 2018 / 2023 / 2030 / 2035

Al 2018 sono previsti, sull'arco di rete innesto Gronda – Milano AV, 72 treni passeggeri (V) + 116 treni merci (M+MR) valori questi ultimi assolutamente incompatibili anche con il modello di esercizio della sub-tratta Torino – Novara.

Al 2023, i convogli complessivi diminuiscono a 178 treni/giorno (64 treni passeggeri + 114 treni merci) senza alcuna ragione.

Al 2030, il traffico merci "esplode" raggiungendo 169 treni/giorno a cui si sommano 64 treni passeggeri per un totale di 233 unità/giorno (si ricorda ancora una volta che per la linea AV Torino-Novara il modello di esercizio prevede 54 treni merci/giorno + 106 treni passeggeri per un totale di 160 treni/giorno).

Al 2035, nuovo incremento dei treni merci (191 al giorno) per un traffico complessivi di 255 unità.

Tabelle 12 -13 – 14 – 15 “scenario opzione zero – anni 2018 / 2023 / 2030 / 2035

Al 2018, sono previsti 72 treni passeggeri (V) + 37 treni merci (MR) per un totale di 109 unità/giorno. Valgono le stesse considerazioni formulate ai punti precedenti.

Al 2023, i treni complessivamente diminuiscono a 100 passaggi giorno.

Al 2030, nuova diminuzione dei treni merci per un totale (passeggeri + merci) di 82 passaggi giorno.

Al 2035, il traffico si mantiene costante.

Tabelle 16 – 17 – 18 – 19 “scenario opzione zero con Gronda – anni 2018 / 2023 / 2030 2035

I volumi di traffico sono gli stessi di cui alle tabelle 8 – 9 – 10 – 11

I proponenti l'opera in base ai dati prima citati deducono quindi il grado di saturazione delle infrastrutture esistenti derivandone la necessità di costruire una nuova linea ferroviaria.

A parte le considerazioni sul grado di saturazione dell'arco di rete “Volpiano – Rivarolo” (sempre maggiore di 100 ma, si suppone, non a causa della presenza della nuova linea in valle di Susa) è stato evidenziato dagli estensori il documento che la nuova linea AV/AC Torino Milano risulta prossima alla saturazione (96%) nello “scenario di riferimento” e nella “opzione zero con gronda” al 2030 raggiungendo valori di 101% al 2035.

In virtù delle considerazioni prima esposte, solo dall'analisi degli archi di rete Innesto Gronda – Chivasso AV e Chivasso – Milano AV, scaturiscono forti perplessità sulle previsioni formulate che paiono avulse da ogni contesto reale anche legato alle opere ferroviarie già realizzate al contorno.

Altra segnalazione riguarda gli incrementi notevoli di traffico merci nel periodo 2023-2035 (raddoppio dei merci convenzionali da 145/giorno a 294/giorno) che, anche se legati al completamento di nuove opere ferroviarie in territorio francese, paiono in realtà esorbitanti. Ulteriori chiarimenti vengono richiesti anche per questi aspetti :

- ◆ Treni AFM = vengono indicati 31 treni/giorno al 2018 sulla linea storica; questo numero si trasforma nel 2023 in 8 treni/giorno sulla storica + 18 treni/giorno sulla linea veloce (18+8 < 31) e tale traffico non muterà negli anni a venire. Si richiedono delucidazioni in merito.
- ◆ Treni M = nel 2018 sono indicati 85 convogli/giorno sulla linea storica; scendono a 10 convogli/giorno nel 2023 (con 93 convogli/giorno sulla linea veloce) per poi raddoppiare nel 2035. Anche in questo caso si richiedono delucidazioni.

5.2. Schema funzionale

A pag. 33/261 della “Relazione Generale Descrittiva” s'indica che l'area di “Sicurezza e Manutenzione” di Susa è composta da “... 4 binari di manutenzione di lunghezza superiore a 500 metri ...”. Nello schema a pag. 32/261 la lunghezza dei binari è invece:

A = 569 m

B = 468 m

C = 384 m

D = 396 m

mentre alle pag. 14-19 di 36 del documento PP2-C2A-TS3-0010C-AP-NOT “Stazione internazionale di Susa e area di manutenzione e sicurezza” sono riportate 3 soluzioni (base/alternativa 1/alternativa 2) con diverse lunghezze dei binari.

Tali valori calcolati da traversa limite a traversa limite, non trovano inoltre riscontro, a nostro avviso, nell'elaborato PP2-C3A-TS3-0428A-AP-PLA “Piano binari - Area tecnica e di sicurezza di Susa”.

Dagli schemi allegati (pagg. 14 – 16 – 19) della relazione 0010C, prima menzionata, la comunicazione a 100 Km/h pare essere sempre prevista per le 3 soluzioni e non solo per la soluzione alternativa 2 come indicato a pag. 21.

Alla pag. 22/36, nello schema riassuntivo delle 3 soluzioni prospettate, non si riesce a comprendere perché la “Soluzione alternativa 1” alle attività “servizio viaggiatori” si indichi “su binario dedicato di 450 metri” quando la soluzione prevede due binari di precedenza di lunghezza 750 metri come la “soluzione 0”.

5.3. Opere civili

Per quanto attiene ai risultati dell’analisi MultiCriteri (prg. 7.1.4) a pag. 85/261 si afferma per la tratta omogenea C-D “Tunnel dell’Orsiera e Piana delle Chiuse” “... è stata selezionata l’alternativa F; essa infatti non presenta particolari criticità rispetto al tracciato di riferimento che avrebbe invece una ricaduta piuttosto negativa sul sistema insediativo di S. Antonino. Inoltre l’alternativa F si è dimostrata nettamente migliore relativamente a pressioni esercitate sul territorio, costi di investimento e interferenze in fase di cantiere (sia per quanto riguarda l’occupazione del suolo che le pressioni sulla viabilità)”. A parte altre considerazioni che verranno espone successivamente, a queste affermazioni si contrappongono i seguenti numeri:

398.148 m² di aree espropriate, 131.696 m² di aree di occupazione temporanea, 987 asservimenti per i comuni di Chiusa S. Michele, Condove, Vaie e S. Ambrogio che complessivamente hanno una popolazione di 12.709 abitanti (dati ricavati dai siti internet dei relativi comuni – riferimento anno 2009). Durata dei cantieri per le opere civili di 85 mesi. L’affermazione prima citata appare dunque fortemente discutibile.

Dalla lettura dei paragrafi relativi al tunnel di base (galleria, area di sicurezza Clarea, galleria di ventilazione Clarea) si evince chiaramente che la galleria della Maddalena, nata come cunicolo geognostico esplorativo, diventa a tutti gli effetti una galleria di servizio durante la fase di costruzione di parte delle opere di cui sopra nonché tracciato per ingresso/uscita di eventuali mezzi di soccorso. Di conseguenza perde il carattere di “provvisorietà” indicato nel Progetto Definitivo attualmente in C.d.S. e assume una valenza più impegnativa.

Poiché da questo cunicolo verranno estratti (come si evince dalla tabella a pag. 229/261) della Relazione Generale Descrittiva, 2.668.978 tonnellate equivalenti a circa 1.000.000 di m³ di materiale, con parziale riutilizzo, restano (sempre con riferimento alla tabella di pag. 229) circa 800.000 m³ di materiale scavato che non potrà trovare collocazione nell’area della Maddalena (già satura) ma dovrà essere allontanato con automezzi dal sito.

Viene indicato genericamente che questo avverrà tramite l’autostrada A32 ma al momento non vi sono indicazioni di alcun tipo di progetto (la viabilità locale, come già segnalato nelle osservazioni al Progetto Definitivo del Cunicolo Esplorativo, non è in grado di assorbire tale traffico e anche in tale progetto non vi era alcun riferimento progettuale in merito).

Altro aspetto critico che pare non essere stato valutato diffusamente è quello legato al gioco delle livellette del tunnel di base e della galleria di ventilazione; infatti ad un certo punto delle lavorazioni, allorché la TBM che proviene dalla Francia supera con passaggio a vuoto la zona di sicurezza di Clarea, tutte le acque di infiltrazione in galleria vengono convogliate verso la “discenderia” Maddalena e da qui poi verso il torrente Clarea. Di conseguenza l’impianto di trattamento previsto nel Progetto Definitivo (che tratta le acque da un punto di vista fisico chimico) dovrà essere rimodulato. Nel progetto non pare esservi alcun accenno di ciò, anche dalla lettura del doc. PP2-C3A-TS3-0108A AP-NOT “Costruzione – Relazione Generale”.

5.4. Stazione internazionale e opere nella piana di Susa

Per quanto attiene la Stazione Internazionale di Susa si segnala quanto segue :

- ◆ Negli elaborati PP2-C3A-TS3-0591A-AP-PLA e 0592A sono indicate barriere rumore di altezza 6,50 m perfettamente verticali. Le più recenti direttive RFI sulla tipologia delle barriere rumore prevedono (forse solo per le linee storiche) tipologie differenti, certamente più pesanti (con elementi non rettilinei nella parte terminale alta); si chiede pertanto di verificare se la tipologia indicata è quella corretta oppure no.
- ◆ vi sono alcune incongruenze nel sistema di drenaggio previsto per la piattaforma ferroviaria, ovvero:
- ◆ elaborato PP2-C3A-TS3-0592A-AP-PLA “sezione tipo LN” infattibilità per la collocazione dei tubi di drenaggio Ø300 (captazione acque di piattaforma) direttamente sotto la traversa a contatto diretto
- ◆ Infattibilità di collegamenti (ogni 10 metri) con le stesse quote di fondo scorrevole (problemi di rigurgito)
- ◆ Si segnala inoltre, sempre in questo elaborato, che la struttura portante della linea storica presenta un minimo di spessore proprio in corrispondenza delle zone di influenza del carico.
- ◆ Negli elaborati PP2-C3A-TS3-0593A/0594A – AP-PLA “sezioni tipo” si evidenziano drenaggi posizionati a metà dello strato bituminoso oppure direttamente sotto le traversine, a stretto contatto. Si evidenzia infine che se venissero utilizzate barriere al rumore tipo RFI precedentemente descritte, anziché quelle disegnate, queste si troverebbero in contrasto fisico con i sostegni dei portali architettonici.
- ◆ Nell’elaborato PP2-C3A-TS3-0595A-AP-PLA “sezioni tipo LN” nella versione in lingua francese il tubo di drenaggio è indicato di diametro 1500mm mentre la traduzione in italiano riporta 1000 m; inoltre per ragioni di sicurezza la canaletta tra lo stradello di servizio e la linea ferroviaria dovrebbe essere dotata di griglia. Infine nella sezione è rappresentato un portale per la TE che pare essere in contrasto con quanto indicato in altri elaborati ove sono previsti pali TE e portali architettonici.

Una riflessione merita invece la configurazione architettonica del nuovo ponte sulla Dora Riparia. Quanto rappresentato negli elaborati indica una struttura slanciata ma dall’analisi degli elaborati (anche se preliminari) scaturiscono le seguenti osservazioni:

- ◆ Trattandosi di un’opera ferroviaria particolarmente impegnativa da un punto di vista strutturale, appare scarso il rapporto dimensionale H/L (altezza pari a circa il 18% della luce); in opere simili recenti per linee AV di luci più contenute sono state adottate altezze pari a circa 22-25% della luce.
- ◆ Nel modello di calcolo è stata considerata una soletta di spessore costante appoggiata sulle due travi longitudinali mentre dagli elaborati grafici ciò non risulta. La soletta risulta appoggiata sulle travi trasversali e sulle longherine ma non sulle travi longitudinali; lo schema statico non può pertanto essere quello indicato in relazione.
- ◆ Si ipotizza la continuità delle longherine in corrispondenza delle traverse ed anche il loro contributo come tirante; si nutrono dubbi su tale schema statico che andrà comunque verificato in sede di progetto definitivo sia con un modello di calcolo ben più raffinato che come particolari costruttivi delle giunzioni di forza. Diversamente, nell’ipotesi di longherine con vincolo di semplice appoggio alle traverse, le deformazioni sotto i carichi da traffico non sarebbero quelle indicate in relazione.
- ◆ Il modello piano utilizzato nei calcoli non rappresenta efficacemente il comportamento dell’intera struttura e con esso si perdono numerosi effetti non trascurabili che possono portare poi nel progetto definitivo notevoli modifiche alla struttura dell’opera. A titolo di esempio i tiri nei pendini e le loro corrispondenti deformazioni sono funzione non solo dello schema statico ma anche della loro lunghezza, del loro peso e dell’inclinazione rispetto alla verticale.
- ◆ Non si evince né dalla relazione né dagli elaborati grafici che profili si intendono adottare per i controventi inferiori sotto soletta.
- ◆ La controventatura superiore degli archi appare decisamente complessa da un punto di vista realizzativo. Parrebbe opportuno migliorare la soluzione con un sistema più semplice e facilmente realizzabile. Altri punti che paiono particolarmente delicati sono l’estremità delle travi longitudinali in corrispondenza degli appoggi e i nodi di collegamento dei pendini alle travi longitudinali e agli archi.

- ◆ Nella relazione di calcolo si cita la necessità, in fase di progettazione definitiva, di eseguire la verifica di risonanza; oltre ad essa però assume particolare importanza anche la verifica d'interazione treno-binario-struttura che tenga anche conto delle altre opere adiacenti al ponte.
- ◆ Le dimensioni delle fondazioni delle spalle, e il numero e diametro dei pali paiono a prima vista sottostimati soprattutto se paragonati ad altre opere simili sempre per recenti linee AV. Nel dimensionamento delle spalle si riportano valori di resistenza totale sui pali elevati (corrispondenti a tensioni medie nel calcestruzzo di 68-86 Kg/cmq)
- ◆ Dal progetto nulla si evince in merito alle fasi di montaggio e varo del ponte che potrebbero comportare problemi con la realizzazione di altre opere quali il sottopasso della SS25 e il nuovo sovrappasso dell'autostrada (a meno di quanto riportato molto sinteticamente nella tabella a pag. 48/88 del documento PP2-C3A-TS3-0108A-AP-NOT "Relazione Generale").
- ◆ Alla luce di queste semplici considerazioni preliminari deve apparire chiaro ed a tutti evidente che l'opera in oggetto non potrà presentare caratteristiche di "snellezza e leggerezza" ora rappresentate, ma assumerà un aspetto decisamente più massiccio a causa dei numerosi e noti vincoli progettuali imposti da RFI e di conseguenza un costo decisamente diverso. (Per semplice presa visione basta osservare il ponte sul fiume Dora Baltea della nuova linea To-Mi che, ricordiamo, presenta una luce inferiore).
- ◆ Anche per il progetto del nuovo ponte ferroviario sulla Linea Storica si possono ripetere le considerazioni già esposte per il ponte AV sulla Dora Riparia in merito al modello di calcolo, alla soletta, alle traverse e alle longherine (e, di conseguenza, ai maggiori costi dell'opera); si segnala inoltre quanto segue:
- ◆ Non sono definiti né sugli elaborati grafici né nella relazione di calcolo i profili utilizzati per le traverse, le longherine, i diagonali delle travi reticolari, i controventi superiori e quelli inferiori,
- ◆ Non sono chiare le motivazioni tecniche che hanno portato ad adottare profili aperti per i correnti superiori delle travi reticolari longitudinali e per i montanti dei controventi superiori,

Relativamente alle opere fondazionali si osserva che per le fondazioni profonde del ponte sulla LS sono previsti:

- ◆ per la spalla mobile 12 pali trivellati Ø1500 di lunghezza pari 20 m
- ◆ per la spalla fissa 15 pali trivellati Ø1500 di lunghezza pari a 35 m
- ◆ per le spalle del nuovo ponte AV sono invece previsti:
- ◆ per la spalla mobile 10 pali trivellati Ø1500 di lunghezza pari 35 m
- ◆ per la spalla fissa 15 pali trivellati Ø1500 di lunghezza pari a 35 m

tenendo conto che il ponte AV è a doppio binario ed ha luce 115 m mentre il ponte sulla LS è a semplice binario e di luce 75 m, e le caratteristiche geotecniche dei terreni sono le stesse essendo i due ponti vicini, appare evidente l'incongruenza tra le due tipologie di fondazione.

Nel paragrafo 7.3.3.5 della Relazione Generale Descrittiva sono illustrati gli interventi sulle infrastrutture viarie e ferroviarie esistenti nella Piana di Susa.

Pur con le dovute cautele manifestate dai progettisti (ovvero l'assetto definitivo della viabilità dovrà essere concordato con le pubbliche amministrazioni) è doveroso segnalare quanto segue:

Elaborato PP2-C3A-TS3-0456A-AP-PLA "SS25 planimetria profilo e sezioni tipo":

- ◆ la rampa verso Torino presenta, per vincoli al contorno, una pendenza pari al 5,9%; tale valore pare eccessivo per la tipologia di strada, anche se in un contesto urbano.
- ◆ i nuovi interventi viari (collegamenti alla viabilità esistente) comportano la demolizione di alcuni edifici (v. oltre).

Elaborato PP2-C3A-TS3-0458A-AP-PLA "SS24 planimetria profilo e sezioni tipo":

- ◆ la rampa ovest del sottopasso AV ha una pendenza del 7,73%; pare eccessivo per una strada statale; si potrebbe diminuire spostando ad ovest la contigua rotatoria

- ♦ sarebbe possibile ridurre la pendenza longitudinale portando anche il franco del sottopasso a 5,00 m. Si fa notare che a pag. 14/16 del documento 0732 si cita a proposito degli interventi sulla SS25 "... con la pendenza massima richiesta da ANAS (intorno al 6%) ..."; si chiede di verificare tale affermazione con le osservazioni formulate sulle pendenze delle varie rampe.
- ♦ si segnala che in questo elaborato è indicato, lato Susa, il franco minimo di 5,60m mentre nell'elaborato PP2-C3A-TS3-0531A-AP-PLA tale valore è 4,79m e nella relazione PP2-C3A-TS3-0732A-AP-NOT "Piana di Susa – Relazione Illustrativa" a pag. 16/16 è indicato 5,53 m.

Elaborato PP2-C3A-TS3-0531A-AP-PLA "Sottopasso SS24-LN pianta e sezioni":

- ♦ le acque meteoriche raccolte dalla piattaforma stradale ruscellano verso la parte centrale del manufatto; nell'elaborato non vi è indicazione dell'impianto di smaltimento né del sistema di allontanamento al recapito finale; nel già citato documento 0732 si cita l'adozione di un pozzo drenante; anche se la quota di falda è sottoposta, pare una soluzione non cautelativa perché l'eventuale presenza di livelli idrici più elevati, legati alla vicinanza del fiume Dora, renderebbero l'opera inutilizzabile.

Elaborato PP2-C3A-TS3-0535A-AP-PLA "SS25-LN Planimetria impalcato e sezioni":

nelle sezioni trasversali dell'impalcato, si sono omessi i parapetti laterali e le reti parasassi su A32.

ELABORATO PP2-C3A-TS3-0457A-AP-PLA "Viabilità di collegamento – Planimetria profilo e sezione tipo":

- ♦ dall'analisi del documento non si riesce ad evincere la funzionalità della rotatoria RA3.
- ♦ In corrispondenza del sottopasso della linea NLTL sono presenti rampe con pendenza pari a 8%; viste le condizioni orografiche e climatiche le pendenze paiono eccessive; potrebbero essere eventualmente ridotte con lo spostamento planimetrico delle rotonde.
- ♦ Anche per questo sottopasso, per l'allontanamento delle acque meteoriche, è previsto un sistema di pozzi drenanti; valgono le stesse considerazioni formulate per il sottopasso della SS24.

Elaborato PP2-C3A-TS3-0460A-AP-PLA "deviazione A32 – planimetria, profilo e sezione tipo":

- ♦ si riscontra una pendenza del 6% della deviazione dell'autostrada, valore che pare eccessivo per la tipologia dell'opera, per la durata dell'opera stessa e per la sua collocazione geografica (neve, gelo).
- ♦ Relativamente all'elaborato PP2-C3A-TS3-0596 A-AP-PLA "sottopasso LN A32" si segnala che la larghezza dovrebbe essere 13.50m e non 13.43m; inoltre è indicata una luce libera di 7.20m anziché 6.62m come riportato per gli elaborati della Piana delle Chiuse. Si chiede di verificare quale delle due luci sia quella corretta.
- ♦ Per il sottopasso galleria non sono indicate nicchie di ricovero per il personale; nicchie peraltro utilizzate in altri progetti simili per linee AV. Si evidenzia in ultimo che il treno disegnato pare essere quello idoneo a percorrere la linea storica.

5.5. Viabilità nella piana di Susa

Sono state analizzate inoltre le fasi realizzative degli interventi sulla viabilità esistente nella Piana di Susa (elaborati PP2-C3A-TS3-0448A / 0744-0 / 0726A). A differenza di quanto indicato per lo studio delle fasi nella Piana delle Chiuse (vedi oltre) non è allegata per le prime tre fasi alcuna indicazione temporale, ovvero per la fase 4 vengono fornite generiche indicazioni (inizio 18 - 24 mesi dopo l'avvio dei lavori, e per la fase 5, 36 – 42 mesi dopo l'inizio dei lavori. A un esame sommario, stante anche la genericità degli elaborati progettuali, appaiono comunque sottostimati i tempi complessivi di esecuzione delle fasi 1 - 2 - 3 (18-24 mesi) per i seguenti motivi:

- ♦ complessità ed estesa degli interventi stradali ed autostradali,
- ♦ lavori eseguiti parzialmente in soggezione di traffico,

- ◆ notevole importanza di lavori in cemento armato (opere per la stazione internazionale di Susa e per la fermata della linea storica, sottopasso da parte della linea NLTL della A32, sottopassi vari tra cui anche opere a spinta, muri a sostegno della A32 ecc.) nonché opere strutturali in carpenteria metallica quali il ponte a travi reticolari della linea storica sulla A32
- ◆ se ben interpretato, al termine della fase 4 potrebbe già essere disponibile il nuovo ponte ferroviario ad arco sulla Dora Riparia da utilizzare come collegamento di cantiere; considerata l'importanza e l'unicità dell'opera, l'iter progettuale autorizzativo, la fornitura della carpenteria, il montaggio, il varo e le opere di completamento, il termine di 36-42 mesi dall'inizio dei lavori, appare sottostimato.

Entrando più nel dettaglio, nella fase 1 non vi sono indicazioni relative a un manufatto a spinta al di sotto della linea storica, in corrispondenza dell'inizio di via Montello, nonché dell'opera d'arte che svincola altimetricamente la deviazione di via Montello dalla pista di cantiere per S. Giacomo (solo indicazione grafica, forse con problemi di pendenze per la rampa lato Susa).

Nella fase 2, relativamente alla SS25 non è indicata la demolizione della deviazione provvisoria. Si evidenziano, relativamente alle attività per la A32, criticità durante il periodo di tempo in cui vengono realizzati i lavori per la creazione del fornello per il fiume Dora sotto il ponte Dora 1 con contemporaneo utilizzo del ponte Dora 1 come pista di cantiere.

Per le fasi 4 e 5 si segnala che per quanto attiene la SS25 non vi è congruenza tra l'elaborato grafico e la descrizione riportata nel documento PP2-C3A-TS3-0726A-AP-NOT, pag. 14/16, (forse per una inversione parziale con la rappresentazione grafica con la fase 5) comunque risulta di difficile lettura il documento grafico e quello descrittivo, per cui si richiede un maggior grado di dettaglio.

In linea generale sarebbe comunque necessario, anche in un progetto preliminare, un maggior grado di dettaglio con l'indicazione di tutte le opere in costruzione e/o in demolizione, aumentando il numero delle macrofasi previste, per i seguenti motivi:

- ◆ complessità ed entità delle opere stradali e loro interazione con le opere ferroviarie,
- ◆ collocazione degli interventi in un centro abitato con le ovvie ripercussioni sul traffico esistente e sulla qualità della vita dei residenti,
- ◆ criticità di alcuni interventi strutturali,
- ◆ orretta individuazione temporale degli interventi.

Al cap. 7.3.5 della Relazione generale descrittiva "descrizione delle interferenze" (nella Piana di Susa) si cita che nella zona dell'Area Tecnica e di Sicurezza il tracciato ferroviario interferisce con l'Autoporto di Susa, con il Centro di Guida Sicura CONSEPI, oltre che con altre infrastrutture SITAF con l'evidente necessità di rilocalizzare quanto interferito. Dai documenti progettuali non si riesce a evincere se le attività produttive sopra citate saranno rilocalizzate in zona (con altra occupazione di terreno) oppure migreranno presso altre località con perdita locale dei posti di lavoro.

Nel paragrafo 7.4.3.2 vengono illustrati gli interventi sulle infrastrutture viarie e ferroviarie esistenti nella Piana delle Chiuse; al riguardo segnaliamo quanto segue:

Elaborato PP2-C3A-TS3-0686A-AP-NOT "Piana delle Chiuse – relazione tecnica e di calcolo":

Considerazioni Generali

- ◆ La relazione riporta considerazioni di calcolo relative a solo due tipologie di sezioni (sezione a cielo aperto e sezione con galleria artificiale) che non coprono la totalità delle situazioni presenti; la relazione andrebbe integrata almeno con il calcolo delle tipologie rappresentate negli elaborati grafici.
- ◆ I carichi stradali sono assunti pari a 1 t/mq mentre di norma sui terrapieni si dovrebbe assumere almeno 2 t/mq.

- ◆ Mancano le verifiche al galleggiamento e, di conseguenza, manca il dimensionamento dello spessore dei tappi di fondo in jet grouting. Solo a pag. 53 della relazione è presente una tabella riepilogativa che definisce in 8 metri lo spessore del tampone di fondo ma senza fornirne giustificazione, valore che comunque in certe condizioni appare sottostimato.

Sezioni tipo a cielo aperto - soluzione 1 con puntoni in fase definitiva

- ◆ I calcoli dei tre diaframmi (Nord, Centrale e Sud) sono svolti in maniera indipendente l'uno dall'altro introducendo, di volta in volta, ove necessario, come azioni esterne le reazioni e/o gli spostamenti dei puntoni, con il rischio quindi di non cogliere adeguatamente l'effettiva congruenza delle deformazioni e delle sollecitazioni nelle strutture all'avanzare degli scavi. Sarebbe opportuno utilizzare un programma di calcolo che permetta di schematizzare globalmente le effettive fasi realizzative delle paratie e degli scavi e che tenga conto della storia deformativa e tensionale delle strutture.
- ◆ I predimensionamenti riportati in relazione indicano tensioni nell'acciaio troppo elevate che non rispettano i limiti normativi (in particolare per le barre di grosso diametro); inoltre mancano le verifiche a fessurazione che, con le tensioni dichiarate in relazione, molto probabilmente risulterebbero non soddisfatte.
- ◆ Nella schematizzazione delle fasi costruttive non si ha riscontro dei carichi che sono stati considerati nelle varie fasi, in particolare se sia stato considerato il sovraccarico ferroviario a monte della paratia nord.
- ◆ A pag. 20 non è chiaro il grafico relativo alla fase 7 della paratia Nord che dovrebbe riferirsi all'azione sismica ma riporta una forza concentrata a circa metà altezza tra il solettone di copertura e quello di fondo.
- ◆ Analogamente a pag. 23 non è chiaro il grafico relativo alla fase 6 della paratia Sud dove compare una forza concentrata circa a metà altezza della parte esterna della paratia.
- ◆ Sono state calcolate tutte e tre le tipologie di paratie con profondità di 25 metri indipendentemente dalle profondità di scavo; è probabile che queste lunghezze debbano essere modificate nel progetto definitivo in funzione delle diverse situazioni presenti.

Sezioni tipo a cielo aperto - Soluzione 2 con puntoni solo in fase di cantiere

- ◆ Questa soluzione è stata analizzata dai progettisti ma poi scartata per problemi di spazio, di impatto in fase di cantiere e di verifiche strutturali non soddisfatte.
- ◆ Oltre ai problemi indicati dal progettista si segnala anche il fatto che in questa soluzione il solettone di fondo, che ha anche la funzione di contrasto per le paratie, verrebbe a trovarsi su due livelli diversi (fig. 4, 5 e 6 di pag. 26) fornendo così un contrasto poco efficace.

Sezioni Tipo Galleria Artificiale

- ◆ Nella relazione di calcolo viene analizzata la sezione A-A in corrispondenza del camerone per il montaggio della fresa e si dichiara che non si considera la fase di ritombamento; fase che dovrebbe però essere analizzata per la verifica del solettone definitivo di copertura. Nell'elaborato grafico della trincea di montaggio della fresa sono rappresentati dei puntoni di dimensioni 1mx1m e passo 12 m non verificati nella relazione di calcolo; questi puntoni in cemento armato dovrebbero poi essere sostituiti dal solettone di copertura definitivo di spessore 1,50m.
- ◆ Mancano, sia negli elaborati grafici che nella relazione di calcolo, le travi di bordo a livello dei puntoni 1mx1m di collegamento di tutti i pannelli di paratia.
- ◆ Nel calcolo sono considerati 5 livelli di puntoni in acciaio provvisori disposti ad interasse verticale di 3.50 m/4.00 m e passo orizzontale di 12 m; occorre verificare che questa disposizione sia effettivamente compatibile con l'operatività dei mezzi di cantiere che devono eseguire gli scavi.
- ◆ Come per le sezioni a cielo aperto anche per la galleria artificiale i predimensionamenti indicano tensioni nell'acciaio troppo elevate che non rispettano i limiti normativi (in particolare per le barre di grosso diametro) e non sono riportate le verifiche a fessurazione che, con le tensioni dichiarate in relazione, molto probabilmente risulterebbero non soddisfatte.

- ◆ Sono state calcolate solo le paratie profonde 36 metri (valide per il solo camerone di montaggio della fresa) mentre non sono state prese in considerazione le altre tipologie di galleria artificiale chiusa, né negli elaborati grafici sono indicate le profondità.

Solettone di fondo e fodere

- ◆ Nel predimensionamento del solettone di fondo viene considerata una trave a semplice appoggio per massimizzare il momento flettente in campata e ciò è corretto ma sarebbe anche opportuno verificare l'armatura in prossimità degli appoggi (paratie) con lo schema a semincastro.
- ◆ Mancano tutte le verifiche a fessurazione che, con le tensioni dichiarate in relazione, molto probabilmente risulterebbero non soddisfatte.
- ◆ In relazione si ipotizza per le fodere uno schema strutturale a trave semplicemente appoggiata; ciò può essere corretto per le sezioni a galleria artificiale dove le paratie al loro interno sono complete di solettone di copertura, fodere e solettone di fondo. Non è corretto invece nelle sezioni a cielo aperto dove lo schema statico è quello di una mensola incastrata alla base e libera in sommità e date le altezze in gioco è molto probabile che le verifiche risultino non soddisfatte.

Elaborato PP2-C3A-TS3-0437A-AP-NOT "Piana delle Chiuse – Opere all'aperto – trincea – sezione tipo ":

- ◆ Mancano le fodere ai lati della paratia centrale e di conseguenza manca anche l'impermeabilizzazione tra fodere e paratia. Così come rappresentato l'acqua può infiltrarsi nelle sedi ferroviarie.
- ◆ Occorre rappresentare correttamente gli spessori dei tamponi di fondo in jet grouting

Tutte le considerazioni prima esposte portano, come conclusione, all'affermazione che una verifica più completa e precisa comporterà sicuramente un aumento dei costi dell'opera, anche perché risulteranno maggiori gli spessori dei diaframmi nonché i valori delle incidenze delle armature.

A puro titolo indicativo si evidenzia che per lavori ferroviari di recente attuazione (Nodo di Torino) le incidenze delle armature sono arrivate, nei diaframmi, a valori di 250 kg/m^3 ; inoltre in particolari situazioni di elevati approfondimenti e alte sollecitazioni (come nel caso in esame) i diaframmi sono stati realizzati ortogonali alla linea e non paralleli come nel progetto in essere, con conseguente notevole aumento dei costi

Per quanto attiene alle fasi costruttive delle opere previste nella Piana delle Chiuse (elaborati PP2-C3A-TS3-0401 e seguenti) si osserva che in linea generale l'illustrazione delle macrofasi realizzative e relative tempistiche (anche se di larga massima stante la natura del progetto) appare sostanzialmente corretta con le seguenti annotazioni:

- ◆ Nella fase 1 pare rappresentata una strada che entra/esce da una porzione di argine con pregiudizio della funzionalità di quest'ultimo;
- ◆ Nella fase 3 si rilevano criticità esecutive per la vicinanza dei costruendi marciapiedi alla linea storica in esercizio;
- ◆ La durata della fase 4 (1 mese) appare sottostimata anche in relazione alle lavorazioni che devono essere realizzate in prossimità della linea storica in esercizio;
- ◆ Nella fase 7 il costruendo sovrappasso rientra nella competenza di RFI (se si è ben interpretato l'elaborato); poiché le lavorazioni LTF e RFI devono essere strettamente legate (anche se appaltate da due soggetti differenti e contraenti presumibilmente diversi), appare sottostimata la durata delle lavorazioni (9 mesi) anche per la presenza di interventi di deviazione, tagli e ricucitura sulla linea storica esistente;
- ◆ Dalla lettura dei documenti pare evincersi che la durata complessiva delle lavorazioni risulti pari a 85 mesi (fatte salve le osservazioni di cui ai punti precedenti), intervallo di tempo comprensivo anche dell'impiantistica ferroviaria, che per sua natura si ritiene possa prolungarsi per un certo numero di mesi (collegamenti con la tratta nazionale di RFI)

- ◆ Nulla viene detto al riguardo della tratta nazionale che utilizzerà ovviamente la Piana delle Chiuse come cantiere civile/impianstistico per le opere verso Torino. Da indiscrezioni sembra che il cantiere sia previsto in zona prossima a quello esistente con ulteriore occupazione di suolo e impatto verso gli abitati.
- ◆ Stante l'indeterminatezza di cui sopra, non vi è certezza che l'area in oggetto termini le sue funzioni di cantiere proprio dopo 85 mesi (più il tempo per gli impianti tecnologici) e non diventi un cantiere di ben più lunga durata se le realizzazioni della tratta nazionale e internazionale fossero sfalsate nel tempo. Oppure, se le lavorazioni fossero contemporanee, l'area industriale sarebbe insufficiente senza indicazione degli impatti sul territorio (movimento, mezzi, rumore, polveri ecc.) di maggiori lavorazioni.

Analizzando gli elaborati relativi alla viabilità interferita si evidenzia:

Elaborato PP2-C3A-TS3-0553 A-AP-PLA "Cascina Bertini", pur tenendo conto dei vincoli al contorno e la destinazione d'uso della strada, le pendenze delle rampe (10,6% e 8,8%) appaiono eccessive. Tali valori potrebbero essere ridotti ottimizzando le luci delle campate lato attuale sedime della linea storica e portando il franco, sempre sull'attuale linea storica a 5,80 m (trattandosi anche di una fase provvisoria)

Per quanto attiene le strutture di sovrappasso di via Cantore e via Cascina Bertini, gli apparecchi di appoggio indicati sono del tipo a disco elastomerico confinato, mentre generalmente per sovrappassi di opere ferroviarie si adottano apparecchi a calotta sferica, inoltre per una migliore uniformità degli scarichi è preferibile utilizzare uno schema appoggi con apparecchi fissi e unidirezionali sulle travi interne e multi direzionali sulle travi di bordo.

Al capitolo 7.4.4 (idraulica delle Piana delle Chiuse) vengono analizzati i parametri idrologici e idraulici relativi alla zona della Piana delle Chiuse nonché le opere previste a difesa degli interventi ferroviari così come anche illustrato nella Relazione Generale Idrologica (elaborato PP2-C3A-TS3-0464A-AP-NOT) e nella relazione tecnica illustrativa delle opere idrauliche (elaborato PP2-C3A-TS3-0477A-AP-NOT).

Premesso che è a tutti ben noto il livello di progettazione in essere (Progetto Preliminare) e dato atto ai progettisti di ritenere indispensabili calcoli più sofisticati nelle future fasi progettuali, si vuole evidenziare che, stante la "criticità" delle opere in essere, questi approfondimenti progettuali avrebbero dovuto essere svolti già nella presente fase.

Più in dettaglio, considerato che :

l'opera ferroviaria ricade all'interno della fascia B di progetto,

l'opera ferroviaria presenta un massimo della livelletta in corrispondenza dell'interconnessione,

eventuali ingressi d'acqua provenienti dall'esondazione della Dora sarebbero fatali per la linea stessa,

la necessità dell'argine è "*conditio sine qua non*" per poter realizzare la ferrovia in oggetto,

lo studio idraulico dimensionante correttamente l'opera "idraulica" (che di conseguenza permette l'esistenza della linea ferroviaria) deve essere già oggi esaustivo.

Il modello di calcolo proposto (schema monodimensionale in moto permanente) anche se valido per numerosissimi altri casi progettuali non può assolvere la funzione essenziale prima descritta.

Un calcolo più corretto dovrebbe prevedere l'utilizzo già in questa fase di un modello bidimensionale che tenga in conto l'andamento dell'onda di piena nel tempo, le effettive aree toccate dall'esondazione con i reali tiranti idrici e velocità locali.

Appare inoltre poco cautelativo, in questa fase, citare come ininfluenti innalzamenti del livello idrico di alcune decine di centimetri rispetto a quanto accadrebbe con le opere previste nella fascia B di progetto

(secondo il PAI) in quanto questi ultimi calcoli, per loro natura, non hanno un grado di puntualità come dovrebbero essere quelle per la situazione contingente.

Nello studio presentato non vi sono inoltre indicazioni sugli effetti (sulle zone non protette dall'argine) degli innalzamenti dei tiranti idrici e delle relative velocità, ma solo indicazioni di larga massima (ovviamente legate al modello di calcolo) dei volumi invasati, nelle varie ipotesi di calcolo.

Citare, come dato "tranquillo" che "... nella fase transitoria di cantiere l'innalzamento massimo rispetto alle condizioni attuali risulta pari a 53 cm ..." alla luce dei cantieri che dureranno un tempo maggiore di 7 anni, appare non cautelativo ai fini progettuali.

Si ritiene quindi necessario (come del resto fatto in numerose altre occasioni per studi anche di fattibilità per interventi infrastrutturali o civili di una certa importanza) utilizzare metodologie di calcolo più sofisticate onde confrontare, a ragion veduta, parametri idraulici nei diversi scenari.

Per quanto attiene invece i documenti specifici, nell'elaborato PP2-C3A-TS3-0464A-AP-NOT "Relazione Generale Idrologica" si segnala l'anomalia (legata alla scelta della griglia di discretizzazione dei parametri pluviometrici) relativa al bacino dell'impluvio Cascina Vazone (cella Y100) (pag. 5). Infatti a fronte di valori dei parametri a ed n (delle curve di possibilità pluviometriche $h=at^n$) abbastanza costanti (per i vari tempi di ritorno) per gli altri 8 bacini, la zona dell'impluvio Cascina Vazone presenta valori di a decisamente inferiori e valori di n decisamente superiori (ovvero precipitazioni meno intense sul bacino in esame).

Analogo discorso vale per quanto rappresentato al cap. 3.3.1 (pag. 12 – linee segnalatrici di probabilità pluviometrica) ove i parametri pluviometrici riferiti alla zona di Susa denotano valori decisamente inferiori a quelli utilizzati per il dimensionamento delle opere idrauliche della piattaforma ferroviaria nella zona della Piana delle Chiuse. Stante l'importanza della linea ferroviaria, si pone l'interrogativo se tale scelta non risulti poco cautelativa da un punto di vista progettuale.

Nell'elaborato PP2-C3A-TS3-0468-A-AP-NOT "Piana di Susa – Opere idrauliche – Relazione" si evidenzia quanto segue:

A pag. 1 si legge "I canali risultano regolati e funzionanti e quindi è necessario prevedere in sede di progetto definitivo che siano preservati nella loro funzione". Stesse considerazioni sono state formulate a pag. 11; non vi è alcun accenno progettuale già in questa fase, anche utilizzando magari elementi tipologici.

Si manifestano perplessità in merito all'utilizzo (si badi bene il termine "utilizzo") dei dati pluviometrici relativi alla cella Y100 (vd. successive osservazioni esposte per l'elaborato PP2-C3A-TS3-0695-A-AP-NOT).

Al capitolo 5 "verifica dell'attraversamento" si citano i criteri progettuali per il posizionamento dell'intradosso dei ponti in accordo alla direttiva infrastruttura del PAI. Non si cita quanto previsto nel Manuale di Progettazione Italferr per le linee AV ove si richiede che vengano rispettate le seguenti condizioni :

$$Y_{200} + 1,00m \text{ oppure } H_{500} + 0,50m$$

Ove Y_{200} è il livello raggiunto dall'acqua con la piena duecentennale mentre H_{500} è il carico totale della piena cinquecentennale.

Nel caso in esame si avrebbe:

sezione 47.8, $Y_{200} = 468,68$ m.s.l.m., franco = 1,00 m
 Quota intradosso $\geq 469,68$ m.s.l.m. (verificato essendo l'opera posta a 470,59 m.s.l.m.)
 $H_{500} = Y + V^2/2g = 469,44 + 1,29 = 470,73$ m.s.l.m, franco = 0,50m
 Quota intradosso $\geq 471,23$ m.s.l.m. NON VERIFICATO

sezione 47.1, $H_{500} = 469,22 + 1,37 = 470,59$ m.s.l.m, franco = 0,50m
 Quota intradosso $\geq 471,09$ m.s.l.m. NON VERIFICATO
 (perché l'opera è a quota 470,47 m.s.l.m.)

sezione 46.4, $H_{500} = 469,05 + 1,38 = 470,43$ m.s.l.m, franco = 0,50m
 Quota intradosso $\geq 470,93$ m.s.l.m. NON VERIFICATO
 (perché l'opera è a quota 470,36 m.s.l.m.)

Dall'analisi inoltre del documento PP2-C3A-TS3-0388A-AP-NOT "Tunnel dell'Orsiera – Generale – Drenaggi – Relazione Tecnica" si evincono le seguenti considerazioni:

A pag. 3/19 viene indicato "... le massime portate d'acqua di falda all'imbocco est (Chiusa) è di circa 170 l/s per singola canna. A pag. 158/261 della Relazione Generale Descrittiva si legge, se ben interpretato, che il "totale venute" per una canna varia da 160 a 327 l/s e per due canne varia da 171 a 350 l/s. I due dati appaiono quindi non concordi.

A pag. 6/19 si cita che "... nel caso di due canne parallele ... la portata totale delle acque non aumenta del doppio, ma si è fatta l'ipotesi che la portata totale aumenta del 30% con eccezione delle venute d'acqua puntuali ... per le quali non si ha l'effetto del sistema a doppia canna". Se si applica questa affermazione a quanto indicato a pag. 104/261 (per il tunnel di base) ovvero a pag. 158/261 (per il tunnel dell'Orsiera) dalla Relazione Generale si avrebbe :

Tunnel di base: $Q_{1canna} = Q_{diffuse} + Q_{puntuali}$

$$Q_{1canna} = 124 \text{ (min)} + 250 \text{ (min)} = 374 \text{ l/s, oppure: } 310 \text{ (max)} + 500 \text{ (max)} = 810 \text{ l/s}$$

$$Q_{2canne} = 1,30 Q_{diffuse} + 2 Q_{puntuali}$$

$$Q_{2canne} = 1,30 \times 124 \text{ (min)} + 2 \times 250 \text{ (min)} = 661 \text{ l/s, oppure: } 1,30 \times 310 \text{ (max)} + 2 \times 500 \text{ (max)} = 1403 \text{ l/s}$$

A fronte dei valori indicati 407 l/s (min) e 904 l/s (max)

Tunnel dell'Orsiera: $Q_{1canna} = Q_{diffuse} + Q_{puntuali}$

$$Q_{1canna} = 35 \text{ (min)} + 125 \text{ (min)} = 160 \text{ l/s, oppure: } 77 \text{ (max)} + 250 \text{ (max)} = 327 \text{ l/s}$$

$$Q_{2canne} = 1,30 Q_{diffuse} + 2 Q_{puntuali}$$

$$Q_{2canne} = 1,30 \times 35 \text{ (min)} + 2 \times 125 \text{ (min)} = 295 \text{ l/s, oppure: } 1,30 \times 77 \text{ (max)} + 2 \times 250 \text{ (max)} = 600 \text{ l/s}$$

A fronte dei valori indicati 171 l/s (min) e 350 l/s (max), si richiedono delucidazioni in merito.

A pag. 8/19 si indica che "le acque smaltite ... vengono restituite nel fiume". Non si è trovata traccia del progetto di allontanamento delle acque di infiltrazione.

Sempre a pag. 8/19 si indica che il diametro massimo delle tubazioni del collettore principale di drenaggio è pari a 800mm, ma alla pag. 11/19, nelle verifiche si illustrano tubazioni di diametro 400 e 500 mm. Occorre verificare l'eventuale incongruenza in quanto il dato prima citato deriva forse dalla relazione del tunnel di base.

Sempre per il collettore principale, si propone come materiale HDPE/HDPP mentre a pag. 6/19, alla voce "coefficiente di scabrezza" si fa riferimento a canalizzazioni di cemento in buon stato (n.d.r. : il coefficiente assunto pari a 85 m^{1/3}/s è congruo per le tubazioni HDPE/HDPP).

A pag. 3/19 si indica che il sistema di drenaggio delle acque di falda (più un sistema di raccolta per i liquidi pericolosi) è costituito da un collettore principale mentre a pag. 4/19 sono indicati 3 sistemi di drenaggio (di cui uno per i liquidi pericolosi).

Dall'analisi del documento PP2-C3A-TS3-0695A-AP-NOT "Piana di Susa – Relazione idraulica di smaltimento acque di piattaforma" scaturiscono le seguenti osservazioni (già in parte formulate nelle pagine precedenti)

Anomalia dei dati pluviometrici della cella Y100 utilizzati a pag. 5 per il calcolo dell'intensità di pioggia critica (considerata l'espressione media $h = 52 t^{0,4}$, per un tempo di pioggia di 5' si avrebbe $i \cong 230$ mm/h ovvero circa il doppio di quello considerato)

Il valore dell'indice di scabrezza (pag. 6) $K = 80 m^{1/3} /s$ per le canalizzazioni in cls appare un po' eccessivo (si deve tenere conto dell'usura del materiale nel tempo)

Non si riesce a comprendere l'origine e l'entità delle portate derivanti dal tunnel di base (pag. 7) ovvero canna BP acqua potabile 276 l/s – acqua non potabile 238 l/s

canna BD acqua potabile 155 l/s – acqua non potabile 238 l/s

per un totale di 907 l/s (a fronte di altre parti del progetto ove si indicano 407-904 l/s ovvero 661-1403 l/s come da n/s precedenti interpretazioni).

Analizzando congiuntamente gli elaborati PP2-C3A-TS3-0388A-AP-NOT "tunnel dell'Orsiera – Relazione tecnica Drenaggi" e PP2-C3A-TS3-0377A-AP-PLA / 0730 "tunnel dell'Orsiera – sistema di drenaggio acque di falda – sezioni trasversali" si evincono contraddizioni tra le varie indicazioni del collettore d'acqua potabile e quello di drenaggio; inoltre nella sezione di scavo con fresa scudata le dimensioni delle tubazioni non sono quelle di progetto. Inoltre non è chiaro come il sistema di drenaggio possa "scegliere" il tipo di collettore (acque potabili o no) in cui recapitare le acque raccolte dall'ammasso roccioso.

Dall'esame degli elaborati relativi alle sezioni tipo in galleria (sia per il tunnel di base che per l'Orsiera) non si evince la presenza di nicchie (generalmente previste ogni 25 m) per il ricovero del personale eventualmente presente in galleria. Si chiede se si tratta di una mera dimenticanza o non sono proprio previste vista la configurazione dell'intero sistema (2 canne + rami).

5.6. Geologia e idrologia

Nel capitolo idrologia (7.1.5), a pag. 87/261, per il tempo di ritorno di 200 anni, per la sezione di chiusura n° 4 (Borgone di Susa) è indicata una portata pari a $530 m^3/s$ inferiore a quella di monte (dopo la confluenza con il torrente Cenischia) e pari a $580 m^3/s$. Il valore non pare corretto (valori anche presenti nell'elaborato PP2-C3A-TS3-0464 A-AP-NOT "Relazione Generale Idrologica") con annotazioni riguardanti le diverse origini dei dati elencati.

Per quanto attiene al tracciato (prgg 7.2 – 7.3 – 7.4) si evidenzia che le planimetrie di progetto in scala 1:5000 (PP2-C3A-TS3-0187 e seguenti) presentano un "blocco" di informazioni (fasce di esondazione del fiume Dora, autostrada A32, fasci binari esistenti, ecc) errato nella georeferenziazione. Si segnala inoltre che in numerosi elaborati sono presenti le rappresentazioni di curve di livello riferite a differenti rilievi, rappresentazioni sempre non congruenti tra di loro.

Dall'analisi dell'elaborato PP2-C3A-TS3-0620-A-AP-PLA "Interferenze con la galleria autostradale di Mompantero" si manifesta una zona di "conflitto" tra la costruenda galleria per il binario Pari con l'esistente galleria autostradale della carreggiata Torino – Bardonecchia. Considerata la vicinanza tra le due opere e la sua estesa non puntuale, sarebbe stato logico attendersi informazioni sulle modalità esecutive e sulle verifiche da effettuarsi per garantire la stabilità e l'integrità del manufatto esistente in quanto l'A32 risulta essere l'Ente interferito. Poiché per le opere autostradali non vi sono elementi di tracciamento riportati nel presente progetto, si richiede la giustificazione delle distanze plano altimetriche indicate nell'elaborato in esame.

Relativamente ai vari paragrafi dedicati alla Geologia ed ai rischi geologici (prg. 7.2.2 – 7.2.3 – 7.3.2 – 7.4.2) nonché ai relativi elaborati progettuali di dettaglio, vengono formulate le seguenti osservazioni:

Non si riescono a comprendere i criteri e le applicazioni numeriche relative al calcolo complessivo delle portate drenate da un sistema costituito da due gallerie (per maggiori dettagli si rimanda a quanto evidenziato dall'esame del documento PP2-C3A-TS3-0388A-AP-NOT "tunnel dell'Orsiera – Drenaggi – Relazione). Si segnala comunque che a pag. 104/261 della Relazione Generale Descrittiva vi sono due cifre errate ovvero 696 anziché 697 (corretto) e 310 anziché 318 (corretto).

A pag. 104/261 della Relazione Generale Descrittiva, si cita che dalla galleria della Maddalena, in direzione del tunnel di base, giunge una portata compresa tra 5 e 11 l/s; non si riesce a comprendere questo valore perché appare comunque molto basso in quanto, a meno di presenza di impianti di pompaggio ubicati nel tunnel della Maddalena, la quasi totalità delle acque provenienti da venute diffuse o da faglie, intercettate dalla galleria della Maddalena, dovrebbe scendere verso l'imbocco Est del tunnel di base.

Nella zona del tunnel dell'Orsiera non sono stati realizzati sondaggi geognostici e prove in sito circa la permeabilità dell'ammasso roccioso (come del resto affermato dai progettisti stessi); le considerazioni progettuali derivano quindi da bibliografia e comparazione con "modelli di ammassi rocciosi simili"; peraltro non esistendo neppure opere in sotterraneo non è possibile ricostruire un modello idrogeologico dell'ammasso roccioso.

Per quanto attiene al chimismo delle acque in galleria (riprendendo anche quanto enunciato nell'elaborato PP2-C3B-0046B-AP-NOT "Relazione idrogeologica di sintesi) a pag. 47/60 e seguenti si rileva quanto segue:

- ◆ Risulta impresa ardua separare le acque solfato-calciche dalle altre acque provenienti dal cantiere, poiché è probabile che le prime siano prodotte da venute in pressione provenienti da diverse zone di faglie e condotti di dissoluzione carsica.
- ◆ Risulta altrettanto difficile separare le acque potabili da quelle non potabili. Nelle sezioni tipo in galleria sono presenti due sole tubazioni di drenaggio longitudinale, non si riesce a comprendere come queste possano essere, di volta in volta, elemento di raccolta per le acque potabili oppure per quelle non potabili.
- ◆ La presenza del cantiere, di mezzi operativi 24 ore su 24, di miscele chimiche ed additivi, carburanti ecc., non consente una garanzia alla potabilità dell'acqua (l'esperienza dei cantieri al Mugello, durante la costruzione della linea AV Bologna - Firenze, insegna). Si attendono quindi eventuali indicazioni progettuali per avere una risposta alle perplessità manifestate ai punti precedenti
- ◆ L'acqua satura di solfati, per l'utilizzo in cantieristica, dovrebbe essere trattata per abbattere il contenuto dei sali, onde evitare la formazione di Ettringite, responsabile dell'insorgere in seno alla matrice cementizia di danni severi che si manifestano con fessurazioni, delaminazioni e distacchi. Si ricorda che l'utilizzo di materiale di risulta contenente gessi per la produzione di cemento e proveniente dagli scavi della discenderia di Saint Martin La Porte sul versante francese, ha comportato la demolizione di diverse unità abitative (Valmenier) e danni per svariati milioni di euro.
- ◆ Assumendo come valore limite dei 200 mg/l di concentrazioni in SO_4 , risulta chiaro che le acque provenienti dal tunnel di base sono pressoché inutilizzabili ai fini cantieristici.

Si cita, sempre nella relazione idrogeologica di sintesi, (pag. 41/60) che "nel caso dei condotti di dissoluzione, le grandi dimensioni e le potenziali ramificazioni della dissoluzione potrebbero essere fonti di importanti difficoltà d'impermeabilizzazione". A valle di questa importante enunciazione, non si è riscontrato alcun suggerimento progettuale.

A pag. 46/60 del già citato documento viene riportata una tabella ove sono indicate come "potabili" acque provenienti dal tunnel di base a temperatura media di 37°. La normativa UNI EN 806 del 2008 (Specifiche

relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano) "specifica i requisiti e fornisce raccomandazioni sulla progettazione, sull'installazione, sulla modifica, sulle prove, sulla manutenzione e sul funzionamento di impianti per acqua potabile all'interno degli edifici" e fissa come limite superiore dell'impianto di acqua sanitaria fredda la temperatura di 25°. Il D.P.R. n. 236 del 24/05/88 cita: "...per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianti di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, si individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione". Dal progetto non si evince il rispetto di questa legge.

La scarsa conoscenza diretta dell'ammasso roccioso che viene attraversato dal tunnel dell'Orsiera (come evidenziato dagli stessi progettisti) non può garantire l'elaborazione di un profilo geomeccanico attendibile ed utile al fine della progettazione; tuttavia nel progetto si allega profilo geomeccanico dell'Orsiera molto dettagliato. Si richiedono delucidazioni in merito.

A pag. 13/60 del documento in esame è stata eseguita una comparazione con contesti geologici e idrogeologici simili e limitrofi come ad esempio il versante sinistro della media valle di Susa. Tale comparazione a scopo idrodinamico non può essere sempre fatta, (ad es. con i Calcemicascisti del Complesso di Meana), poiché in sinistra orografica non affiorano. Il versante orografico destro, inoltre, risulta interessato da numerose DGPV (deformazioni gravitative profonde di versante) che possono alimentare circuiti idrogeologici importanti ma che per analogia non possono essere confrontati con la situazione geologica del versante sinistro della Dora, poiché in questa zona i fenomeni di fratturazione e detensionamento del versante sono di gran lunga minori.

Per quanto attiene le interferenze con le sorgenti del Penturetto e con porzioni di ammasso roccioso coinvolto nei fenomeni di deformazione (frana del Penturetto) le informazioni di tipo idrogeologico relative alle numerose sorgenti che potrebbero essere interferite dal tunnel dell'Orsiera non sono confortanti anche per il carattere di estrema aleatorietà delle informazioni fornite. Non esistono studi di dettaglio circa la natura degli acquiferi intercettati, non esiste un bilancio idrogeologico delle aree di alimentazione e relative sorgenti e pare che vi sia a disposizione solo qualche dato chimico-fisico per comprendere la natura e la distribuzione dei reticoli componenti gli acquiferi. Inoltre, la fascia di territorio indagato nel presente studio è troppo stretta per quanto riguarda la conoscenza delle fratture e/o faglie che alimenterebbero gli acquiferi: infatti i sopracitati lineamenti tettonici proseguono fuori carta verso sud, come se non fosse interferita in alcun modo la Val Sangone.

Relativamente all'imbocco Est del tunnel dell'Orsiera e al pericolo di frane, molti interventi di mitigazione prospettati, come le opere di ingegneria naturalistica non offrono sufficienti garanzie: prima di effettuare scavi in DGPV sarebbe indispensabile un monitoraggio in continuo pluriennale per stabilire come e se è possibile intervenire con la messa in sicurezza dei volumi instabili; le ammissioni "sulla base delle conoscenze attuali, l'impatto relativo a questa interferenza (frana del Margara nella zona Piana delle Chiuse) è da ritenere significativo e "sono da prevedere indagini aggiuntive volte alla caratterizzazione della geometria del corpo in frana (volume e superficie di scorrimento) ed alla definizione dei rapporti tra i depositi di accumulo gravitativo e quelli di fondovalle" riportate nella Sintesi non tecnica di codesto progetto, destano molta preoccupazione, soprattutto perché le aree a ridosso della frana sono urbanizzate e quindi l'incolumità dei cittadini deve essere garantita e prioritaria rispetto a qualunque tipo di opera.

Alla luce delle considerazioni formulate anche dai progettisti, appare poco cautelativo, soprattutto per le stesse opere ferroviarie, prevedere un tracciato che interessi zone così instabili; occorre inoltre rilevare che in zona non sono solo previste due canne ferroviarie ma anche una ulteriore galleria per inserire la

comunicazione Pari-Dispari, nonché camerone di servizio. Non potrebbero essere accettati cedimenti differenziali o spostamenti dei manufatti senza compromettere la circolazione ferroviaria.

Per quanto riguarda la dinamica fluvio-torrentizia, non sembrano esserci studi di dettaglio sui conoidi interessanti questa zona, come ad es. il Combalassa ed il Margara che sono stati ripetutamente interessati da debris-flow.

Per quanto attiene l'imbocco Ovest del tunnel dell'Orsiera e le criticità riconducibili alla dinamica di versante e alla dinamica fluvio-torrentizia si sottolinea, come si rileva anche dalla cartografia geologica ufficiale, che l'area di imbocco è interessata da frane sia coinvolgenti la copertura, sia il substrato roccioso sottostante. Per quanto riguarda la dinamica fluvio-torrentizia, essendo l'area di interesse parzialmente lambita dal conoide alluvionale del Rio Scaglione, sarebbe necessario effettuare uno studio più approfondito per valutare la pericolosità intrinseca del conoide soprattutto per quanto riguarda il trasporto solido e possibili fenomenologie dissestive tipo debris-flow.

A pag. 155/261 della Relazione Generale Descrittiva, relativamente all'interferenza dell'opera con la superficie del terreno nella Piana delle Chiuse, si cita che "... bisognerà prestare particolare attenzione alla possibilità che si verifichino fenomeni di subsidenza e cedimenti in superficie (fornelli)".

Poiché la copertura delle gallerie è estremamente limitata e la falda si trova a circa -2m dal piano campagna, la "possibilità" citata dai progettisti è una "realtà"; nel progetto non si è trovato riscontro di interventi ingegneristici per evitare la formazione di fornelli. Si fa notare che la linea passa nelle vicinanze del cimitero di Vaie con coperture massime di dieci metri.

A pag. 157/261 sempre per la stessa zona sono descritte le interferenze delle opere con la falda, con la possibile creazione di un "effetto diga". Al riguardo si evidenzia che la complessità geometrica della falda sotterranea è legata essenzialmente alla presenza di lenti a bassa permeabilità e alla distribuzione spaziale eterogenea dei sedimenti (eteropia di facies); in tali condizioni risulta assai difficile intervenire con strutture drenanti senza turbare l'equilibrio idrodinamico della falda: possibile conseguenza, oltre alla modificazione dei flussi idrici anche superficiali, sarebbe determinata da fenomeni di subsidenza dovuti al repentino cambiamento delle pressioni idrodinamiche e quindi con il manifestarsi di probabili lesioni o crolli delle strutture fondazionali degli edifici circostanti. Nel documento progettuale non si parla invece dell'interazione della falda in probabile collegamento idrodinamico con il fiume Dora Riparia.

Nei documenti Carta di Rischio – impatto sorgenti e relativa relazione Punti acqua e Analisi rischio, si analizzano gli impatti del Tunnel di Base sulle attuali sorgenti. A tal proposito si osserva che non è stata individuata un'area di studio e non è dichiarato il criterio con cui sono stati scelti i "punti acqua" da censire ed eventualmente monitorare. Importanti sorgenti che alimentano acquedotti comunali (San Giorio, Mattie) non sono stati oggetto di monitoraggio.

La mancata definizione di un'area di studio è resa ancora più evidente dal fatto che le tre cartografie proposte (es. fig. 1 pag. 14 della "Relazione sui punti d'acqua – Analisi del rischio di impatto", la Carta del rischio di impatto sulle sorgenti, scala 1:25.000 e da ultimo la cartografia in scala 1:10.000 allegata al SIA, Carta idrogeologica) non rappresentano la stessa area e non sempre i punti d'acqua cartografati coincidono.

La mancata definizione di un'area di studio e di criteri di censimento ha anche comportato il fatto che non sono stati censiti punti acqua anche in settori vicini all'asse del tunnel in progetto e viceversa sono stati inseriti punti relativi a comuni che difficilmente potranno essere impattati dai lavori (Borgone e Valgioie).

Non è chiaro il criterio con cui i punti acqua sono stati suddivisi in “potabile” e “non potabile”. Sicuramente la definizione non si riferisce alla potabilità dell’acqua dal punto di vista sanitario, ma sembra invece riferirsi all’uso. Se questo fosse il significato vi sarebbero però molti punti per cui la classificazione risulterebbe errata.

Tra i punti acqua per cui è stata fatta la valutazione di rischio isterilimento parrebbe che siano stati inseriti numerosi piezometri. In questo modo verrebbero a essere falsati i dati riducendo la percentuale di punti a rischio.

Sono stati segnati come punti acqua e classificati come sorgenti punti che nella realtà sono vasche rompitratta di acquedotti, scarichi di troppo pieno, tubi che attingono da acque superficiali, fontane collegate ad acquedotti di borgate o ad acquedotti comunali.

Sembra che non si sia tenuto in nessun conto dei monitoraggi fatti per anni da LTF e IRIDE per quanto riguarda il tunnel di base. Molti punti acqua censiti e monitorati per anni sono stati abbandonati in questo nuovo studio e altri nuovi sono stati censiti.

Non è chiaro infine il criterio per cui alcuni punti anche importanti dei comuni di Mompantero, Venaus e Giaglione siano stati eliminati e non si riesce a comprendere la corrispondenza con la realtà dei nuovi punti indicati.

5.7. Cantierizzazione

Dalla lettura dei capitoli relativi alla cantierizzazione e dalla visione dei relativi elaborati grafico-descrittivi si evince quanto segue: A pag. 236/261 della Relazione Generale Descrittiva, riprendendo anche il documento PP2-C3A-TS3-0108-A-AP-NOT “Costruzione – Relazione Generale”, si cita che “la media delle persone presenti negli 85 mesi di realizzazione delle opere civili è pari a 1020 persone ... con picco delle presenze a 1700 persone ...”. Se si considera quanto indicato nei paragrafi relativi al consumo di acqua potabile del già citato documento 0108A si ha :

Cantiere Imbocco Galleria Clarea	35 addetti	(pag. 12/88 prg 4.1.6)
Cantiere Imbocco Maddalena	200 addetti	(pag. 16/88 prg 4.2.7)
Cantiere Prato Giò	26 addetti	(pag. 18/88 prg 4.3.7)
Cantiere Imbocco Est Tunnel di Base	200 addetti	(pag. 22/88 prg 4.4.7)
Cantiere Susa Autoporto	90 addetti	
Area di Susa (senza dotazione idrica)	128 addetti	(pag. 81/88 cap. 9)
Cantiere Imbocco Ovest Orsiera	200 addetti	(pag. 30/88 prg 4.6.7)
Cantiere Imbocco Est Orsiera	200 addetti	(pag. 33/88 prg 4.7.7)
Area Industriale Chiusa S. Michele	186 addetti	(pag. 37/88 prg 4.8.7)
Cantiere Carrière du Paradis	27 addetti	(pag. 81/88 cap. 9)
Cantiere Cantalupo	18 addetti	(pag. 81/88 cap. 9)
Totale	1310 addetti	

Tale valore dimostra l’incongruenza del numero 1700 (picco di presenze); forse in questo picco (di durata non definita) la dotazione idrica giornaliera per addetto dovrebbe scendere a 77 l/addetto (valore quest’ultimo ricavato da 100 l/addetto.giorno x 1310/1700).

Sempre con riferimento alla frase citata a pag. 236/261 della Relazione Generale, si chiede di specificare il significato delle parole “... opere civili...” perché dal Cronoprogramma dei lavori (documento PP2-C30-TS3-0121A-AP-PLG) all’interno degli 85 mesi di durata complessiva dei cantieri paiono essere incluse anche le opere impiantistiche.

Se così non fosse, occorrerebbe fornire, per un quadro completo, anche la relativa durata delle lavorazioni. Quanto sopra anche alla luce delle recenti notizie giornalistiche (vd. Repubblica di sabato 18 settembre 2010 pag. III della cronaca cittadina) che riportano "... impegnerà 1300 lavoratori e altri 250 per quanto riguarda gli impianti...".

Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico dei vari cantieri si pongono i seguenti interrogativi:

Imbocco Clarea: per l'approvvigionamento dell'acqua industriale si fa riferimento all'acqua drenata dalla galleria di ventilazione ovvero in alternativa dalla rete pubblica; poiché il cantiere inizia al mese 73 quando la galleria di ventilazione è già stata scavata con pendenza verso l'interno della montagna e l'acqua è drenata in direzione di Susa, non si riesce a comprendere come sia possibile utilizzare l'acqua di galleria. Per quanto attiene all'alternativa con approvvigionamento da rete pubblica, si chiede se sia stata verificata la sua fattibilità, vista la collocazione del cantiere stesso.

Imbocco Maddalena: già nell'esame del Progetto Definitivo del cunicolo esplorativo si erano manifestate perplessità sulla ricaduta negativa del cantiere sulla sorgente Boscedrino con altrettante ricadute sulle disponibilità dell'abitato di Chiomonte. A puro titolo descrittivo, nel progetto definitivo si citavano alternative (anche per l'abitato) quali pozzi di emungimento, derivazioni dal torrente Clarea, autobotti senza entrare ulteriormente nello specifico. Di questi fatti pare che non si sia tenuto conto nel progetto.

Prato Giò: non si parla di approvvigionamento di acqua industriale; in realtà vi sono, anche se piccole, delle opere da realizzare.

Imbocco Est tunnel di Base + Autoporto di Susa + Imbocco Ovest Tunnel Orsiera: il fabbisogno totale per i 3 cantieri somma a:

- ◆ Acqua industriale: $V = 3600 \text{ m}^3/\text{g}$, $Q_{\text{media}} = 41,6 \text{ l/s}$, $Q_{\text{max}} = 81,3 \text{ l/s}$
- ◆ Acqua potabile $V = 49 \text{ m}^3/\text{g}$, $Q_{\text{media}} = 0,51 \text{ l/s}$, $Q_{\text{max}} = 2,5 \text{ l/s}$

con fonti individuate nei drenaggi di galleria o nella rete pubblica (nelle fasi iniziali dei cantieri)

Nelle prime fasi realizzative delle gallerie (scavi delle gallerie stesse, frantumazioni dello smarino per produrre inerti per il calcestruzzo, ecc.) il consumo di acqua industriale si manterrà elevato (prossimo ai valori prima citati), lo stesso non si può dire dei proventi dai drenaggi (per ovvie ragioni); ci si interroga se sia stata valutata questa fase transitoria che potrebbe risultare critica per i cantieri in quanto la rete pubblica non sarebbe assolutamente in grado di fornire i volumi e le portate richieste.

Imbocco Est Orsiera + Area Industriale di Chiusa S. Michele: vale lo stesso discorso di cui al punto precedente con le seguenti necessità di cantiere:

- ◆ Acqua industriale: $V = 2128 \text{ m}^3/\text{g}$, $Q_{\text{media}} = 24,5 \text{ l/s}$, $Q_{\text{max}} = 47,7 \text{ l/s}$
- ◆ Acqua potabile: $V = 39 \text{ m}^3/\text{g}$, $Q_{\text{media}} = 0,4 \text{ l/s}$, $Q_{\text{max}} = 2 \text{ l/s}$

Per quanto attiene alle cantierizzazioni, nelle opere previste per la costruzione del tunnel dell'Orsiera da Ovest (cantiere di Susa) non pare esservi accenno a impianti di sollevamento per allontanare le acque di drenaggio, considerata la livelletta sfavorevole (scavo in discesa). Parimenti, per i lavori dall'imbocco Est dell'Orsiera, visto il gioco delle livellette ferroviarie (è presente un vertice con un minimo altimetrico), sarebbe necessario, anche in questo caso, a nostro avviso un impianto di sollevamento.

Particolare criticità rivestono le ubicazioni dei due cantieri nella piana delle Chiuse e nella piana di Susa. Per quanto attiene il primo insediamento è già stata fatta notare la dimensione e la durata del cantiere

rapportata alla superficie comunale “utile” e al numero degli abitanti residenti; si è evidenziato inoltre la non conoscenza degli impatti del cantiere previsto per la tratta nazionale (sia intermini di occupazione, sia per la durata delle lavorazioni). Aspetto altrettanto critico è evidenziabile per quanto previsto nella piana di Susa; infatti a ridosso del centro abitato sono previste ben tre aree di cantiere, praticamente collegate, tali da creare un “unicum” di quasi tre chilometri di sviluppo e con una larghezza di qualche centinaio di metri. A questo impatto devono inoltre sommarsi gli effetti dei vari “cantieri mobili” per la realizzazione di tutte le nuove infrastrutture viarie previste nella zona est dell’abitato. Considerando quindi i vari tipi di lavorazione previsti, le estese dei cantieri e la loro durata (anche nella ottimistica previsione del progetto) appare evidente un pesante interessamento delle frazioni e del centro abitato di Susa per fattori di inquinamento acustico e ripercussioni sul traffico ordinario. Questo stato di fatto è reso più critico dal fatto che la maggior parte delle lavorazioni saranno eseguite con continuità nell’arco delle 24 ore. Va evidenziato inoltre che il marino in uscita dagli imbocchi delle gallerie di San Giacomo e dell’Orsiera sono destinati agli impianti di frantumazione e alle discariche di transito di Cantalupo, percorrendo la SS 24, e di Prato Gio, percorrendo l’autostrada.

5.8. Discariche

Il progetto, con le dovute cautele, intende “valorizzare” al massimo il materiale derivante dagli scavi in galleria e in trincea; in questa ottica devono essere lette le affermazioni “... di metterne una parte a disposizione degli Enti Locali per l’effettuazione di opere di risistemazione di aree degradate od eventualmente di poterne rendere disponibile sul mercato ...”. L’interrogativo che sorge riguarda l’intervallo temporale in cui è valida questa annotazione; ovvero non è dato da sapere se questa “disponibilità” vale solo durante l’esecuzione dei lavori della linea ferroviaria oppure è un fatto senza limiti temporali per cui le zone oggi previste per l’accumulo dei materiali in un futuro potrebbero diventare cave di prestito.

Infatti se la volontà (come riportato dagli organi di stampa) fosse di arrivare ad avere una vera e propria “vendita di smarino” in corso d’opera, non avrebbe senso realizzare il deposito di Carrière di Paradis con relativa teleferica con le potenzialità di cui al presente progetto.

Infatti l’area di Cantalupo con la sua capacità di 720.000 m³ sarebbe in grado di accogliere in parte le 3.798.950 tonnellate di surplus di tipo CL3a (o valori simili). Si legge infatti:

- ◆ 17.038.000 tonnellate di materiale scavato
- ◆ 7.443.000 tonnellate di materiale riutilizzato nel progetto
- ◆ 5.607.000 tonnellate di materiale non riutilizzabile nel progetto (quindi commercializzabile)
- ◆ 3.799.000 tonnellate di materiale non utilizzabile in alcun modo (classe CL3a)
- ◆ 189.000 tonnellate di materiale contaminato da inviare verso siti idonei, non in valle di Susa

Con i valori dei pesi specifici indicati in progetto, 3.799.000 tonnellate dovrebbero equivalere a circa 1.430.000 m³ di materiale. Questi potrebbero essere allocati per il 50% circa a Cantalupo (capacità dichiarata 720.000 m³) e per la restante parte potrebbero essere inviati a Carrière du Paradis con un impianto teleferico di minore importanza o sistemati in valle per il recupero di aree compromesse.

Sempre relativamente alla “valorizzazione dello smarino” si evidenzia che attualmente, sempre in valle di Susa, materiale scavato in lavori in galleria, costa, per lo smaltimento a discarica, circa 21 €/m³ nell’ipotesi di un trasporto a circa 100 km dal sito estrattivo.

Sempre a riguardo dei volumi di materiale estratto/riutilizzato/inviato a deposito, nella tabella di pag. 229/261 della Relazione Generale si legge :

Tot. a deposito (mc a trasporto) = 5.970.011 = 56% del materiale estratto

Questo valore, che rappresenta la % non utilizzata per le opere contingenti, dovrebbe equivalere dunque a 9.594.811 tonnellate (derivante da 5.606.619 ton non riutilizzate per il progetto + 3.798.950 ton di materiale CL3a + 189.242 ton di materiale contaminato).

Supposto anche di eliminare il volume del materiale contaminato (189.242 ton), il passaggio dal peso $P = 9.405.569 \text{ T}$ al volume V (totale a trasporto) = $5.970.011 \text{ m}^3$ comporterebbe un peso specifico γ del materiale pari a $1,58 \text{ t/m}^3$, valore non congruente con i diversi γ indicati in tabella.

La tabella riassuntiva dei movimenti dei mezzi riportata a pag. 234/261 della Relazione Generale Illustrativa non è congruente con gli schemi dei flussi dei materiali di cui alla pagina 237 e seguenti ovvero con quanto riportato nel documento PP2-C3A-TS3-0108A-AP-NOT "Costruzione – Relazione Generale" In questa tabella, che riteniamo sia superata, compare infatti anche un sito denominato "S. Didero" non rientrante nel progetto di cantierizzazione.

Nel progetto in esame pare non esservi riscontro delle modalità costruttive della teleferica tra Prato Giò e Carrière di Paradis (ad esempio per realizzare le fondazioni dei tralicci si dovranno realizzare alcune piste di cantiere. Non pare che siano stati valutati i relativi espropri, ovvero le aree di occupazione temporanea, ecc.

Sempre per quanto attiene la teleferica tra Prato Giò e Carrière du Paradis, si segnala che non è stata tenuta nella giusta considerazione, ai fini delle valutazioni sull'impatto ambientale, la creazione della fascia di rispetto a cavallo del tracciato della teleferica; infatti trattasi di una superficie di ampiezza pari a 45-50 metri (in larghezza) per circa 9000 metri (in lunghezza) ove sarà necessario tagliare tutta la vegetazione esistente. Al termine dei lavori, cioè dopo 8-10 anni dal predetto taglio, potrà iniziare l'operazione di rimboschimento ma, considerato che non potranno essere impiantate essenze a "pronto effetto" e considerate inoltre le condizioni orografiche climatiche dei siti, per almeno 20-30 anni dal termine dei lavori la valle Cenischia dovrà sopportare questa ferita ambientale.