

6. SALUTE

Il testo in esame è il documento “STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA” Doc. PP2 C3C TS3 0105 A AP NOT. Dall’esame complessivo del documento emergono numerose problematiche legate agli aspetti sanitari, con possibili pesanti ricadute sulla salute pubblica.

6.1. Amianto

La criticità è esclusivamente considerata come interessante i primi 400 metri dell’imbocco EST del tunnel di base, dove, secondo lo studio (cap. 10.5.6, pag. 47), non può essere del tutto esclusa la presenza di materiale amiantifero. In realtà la presenza di tale materiale in quel tratto è documentata dalle indagini geologiche e andrebbe quindi considerata, per il principio di precauzione, come certa fino a prova contraria. Poiché, come riportato più avanti (cap. 11.2.9, pag. 60), “allo stato attuale delle conoscenze, limitato alle informazioni ricavate dai rilievi geologici di superficie, non è possibile definire con precisione le geometrie che i diversi litotipi assumono in profondità”, non pare neppure plausibile poter escludere a priori la presenza di materiali amiantiferi oltre i primi 400 metri del tunnel. Inoltre nulla viene riportato a riguardo dello scavo del tunnel dell’Orsiera, sulla destra orografica; come rilevato nello studio (cap. 11.2.3, pag. 59) “le serpentiniti rappresentano il litotipo più diffuso ed affiorano sia in destra che in sinistra orografica della bassa Valle Susa”: le serpentiniti sono notoriamente rocce potenzialmente amiantifere e la possibilità dovrebbe quanto meno essere presa in considerazione. Si rileva l’accenno presente nel cap. 11.3.6 pag 81 al portale ovest del tunnel dell’Orsiera come unica fonte di fibre.

Per lo scavo dei 400 metri in questione sono previste modalità diverse secondo una stratificazione del rischio da nullo a certo (tab 7 di pag. 48). La stratificazione del rischio è descritta in modo piuttosto ambiguo, poiché viene definito come basso o alto (RA1 e 2) se non è stabilita con certezza la presenza di amianto e come certo (RA3) quando ne viene confermata come probabile la presenza. Ma *non certo* e *probabile* sembrano sinonimi. La cosa può essere importante perché solo il livello RA3 prevede l'incapsulamento del materiale al fronte di scavo e il trasporto in contenitori chiusi. La tab. 7 non riporta la frequenza con la quale sono previsti sondaggi geognostici sul fronte di scavo per individuare la presenza di amianto, che pare il solo elemento in grado di attivare la fase di rischio RA3, ed anche il documento "Gestione del materiale contenente amianto" (doc n PP2-C3B-TS3-0061B-AP-NOT), non riporta in specifico modalità e frequenza di tali sondaggi. In tale documento non è specificato se, per la determinazione della presenza di amianto nei risultati dei sondaggi, si dovrà ricorrere all'indice di rilascio (IR) (solo per il sondaggio orizzontale, da effettuare prima dell'inizio dello scavo vero e proprio, si fa riferimento all'IR). Se si facesse riferimento, durante lo scavo, all'IR, si potrebbe configurare una violazione del DL 9 aprile 2008 n 81, che, all'art. 251, lettera g, recita: "l'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi", quindi indipendentemente dal tenore delle fibre e dall'IR. Inoltre, sempre nel documento citato, è riportato che: "La determinazione della presenza di una specie amiantifera o asbestiforme in una roccia, cioè in un materiale naturale non è però sempre così chiara ed evidente. ... In conclusione, le problematiche del riconoscimento delle specie mineralogiche amiantifere su roccia (campione naturale) sono connesse soprattutto al fatto che una roccia contiene minerali amiantiferi da un punto di vista mineralogico ma non da un punto di vista morfologico. In questi casi l'analisi può avere come risultato l'assenza di fibre pericolose (ai sensi di legge).

"Bisogna comunque tenere in considerazione che, se queste rocce durante una fase di scavo sono sottoposte ad un'azione meccanica anche debole si potranno generare fibre a tutti gli effetti amiantifere. Ad esempio Nel caso di un monitoraggio dell'aria durante una fase di scavo, questi minerali sarebbero a tutti gli effetti macinati e dispersi nell'aria e una volta analizzati sarebbero caratterizzati come fibre di amianto respirabili.". Quindi l'analisi geologica e i sondaggi geognostici sul fronte di scavo potrebbero non essere sufficienti a garantire condizioni di sicurezza sul posto di lavoro e a impedire la dispersione di fibre all'esterno delle aree di cantiere, qualora non venissero applicate le misure previste dal livello RA3 in effettiva presenza di materiale contenente amianto.

Il DL 9 aprile 2008 prevede il monitoraggio della presenza di fibre in aria sul posto di lavoro, per periodi di 8 ore. In progetto la frequenza di tale monitoraggio è stabilita in tab 7 come solo settimanale, frequenza che potrebbe non rispecchiare le condizioni reali data la prevista discontinuità delle formazioni rocciose amiantifere. All'esterno sarebbe previsto il monitoraggio dell'aria per la ricerca di fibre areodisperse (doc "Gestione del materiale contenente amianto") senza specificare modalità e livelli limite adottati.

Si ritiene necessario impedire la dispersione di fibre d'amianto nell'atmosfera, per una serie di motivi:

- ◆ la situazione epidemiologica in Valle di Susa, per quanto riguarda il mesotelioma, presenta un valore di incidenza più elevato di quello già alto della media regionale⁵¹;
- ◆ questa situazione epidemiologica potrebbe essere in relazione con la presenza di un inquinamento da fibre d'asbesto da fondo ambientale, di origine naturale, come evidenziato da uno studio condotto dall'Università di Torino⁵²;
- ◆ la mancanza di una soglia di sicurezza di esposizione alle fibre d'amianto, per cui non risulta privo di rischio neppure il limite previsto per la restituzione degli edifici bonificati di 2 ff/l, come del resto

⁵¹ CPO. Relazione sanitaria sull'oncologia in Piemonte: aspetti epidemiologici. Relazione 2004.

⁵² E.Fornero et al. Environmental exposure of cows to mineral fibres. Comparison of lung burden in animals from two adjacent valleys in western alps.

affermato anche nel documento in oggetto (cap 11.3.11 pag 87, si nota che il valore riferito a pag 87 è errato poiché 2 ff/cc corrispondono a 2000 ff/l)⁵³.

Si ritiene quindi preoccupante l'affermazione, a proposito delle misure di contenimento (cap 11.4.9 pag. 98), che queste potranno **ridurre** l'impatto in termini di esposizione ambientale e non invece **eliminarlo** come sarebbe doveroso.

Anche nel documento "Relazione generale descrittiva" (doc n PP2-C30-TS3-00770-AP-NOT, cap 7.2.2.2 pag 97 e seg.) si fa riferimento al rischio amianto esclusivamente per i primi 400 metri del tunnel di base, considerando la presenza di rocce potenzialmente amiantifere, ma senza menzionare metodologie di indagine durante lo scavo, volte ad individuare l'effettiva presenza di amianto.

6.2. Uranio e radon

La presenza di mineralizzazioni contenenti uranio nel massiccio d'Ambin, attraversato dal tunnel di base, è storicamente accertata. L'affermazione (cap. 10.5.7 pag. 48) che il rischio radon sia quasi nullo è discutibile, visto che il gas può inoltrarsi a grande distanza dal punto sorgente all'interno del massiccio; difatti precedenti misurazioni, effettuate dall'ARPA di Ivrea nelle gallerie della centrale elettrica di Pont Ventoux, hanno fatto registrare livelli di radon anche di parecchie volte superiori al livello di azione. Sono previste misurazioni per individuare livelli di radioattività elevata e genericamente rilevamenti al fronte con geologo e sul materiale di scavo, ma non si accenna a misure da adottare in caso di presenza di materiale radioattivo nello smarino. Infatti al cap 11.3.2 pag 77 si afferma che *"Il piano di gestione inerti non prevede pertanto particolari accorgimenti in merito all'aspetto in esame, dato che non sono da prevedere impatti diretti"*

Invece nel cap 11.2.10 pag. 60, si accenna al fatto che una ventilazione non adeguata possa comportare il superamento dei limiti di radon in galleria e (cap 11.3.2), relativamente alla fase di esercizio, si prevede l'impatto di concentrazioni di radon superiori ai limiti di legge. Nel capitolo dedicato alle risposte (cap 11.4 .4 pag 94) si rimanda a successivi approfondimenti.

Nel complesso la problematica delle radiazioni ionizzanti non è trattata in modo approfondito e si rivela una notevole incertezza sui possibili impatti con materiale radioattivo; non si ipotizza alcuno scenario relativo all'impatto con giacimenti uraniferi importanti e si accenna superficialmente alla necessità di una opportuna ventilazione dei tunnel; la presenza di elevati livelli di radon in galleria può costituire una seria minaccia alla salute del personale, durante i lavori, e deve essere normalizzato durante la fase di esercizio, per salvaguardare la salute dei viaggiatori, poiché il radon è classificato come cancerogeno certo dall'IARC e rappresenta la seconda causa di tumore al polmone, dopo il fumo di sigaretta.

Anche nel documento "Relazione generale descrittiva" (cap 7.2.2.3 pag 99 e seg.) si minimizza sulla presenza di uranio nel massiccio d'Ambin, per poi affermare, in palese contraddizione, che *"l'insieme dei risultati delle analisi realizzate in questo settore porta a concludere che, se concentrazioni molto elevate d'uranio sono localmente osservate e costituiscono veri indici di mineralizzazioni, l'incassante di queste mineralizzazioni sembra povero d'uranio"* e che sono necessarie indagini integrative per localizzare sorgenti di pericolo primario. Per quanto riguarda la presenza di radon, seppur anche qui minimizzando, si ammette la presenza di *"un potenziale di emissione localmente elevato ... all'interno degli stessi Gneiss d'Ambin con tenori di uranio elevati"* e di qui la necessità di avere riserve di capacità di ventilazione delle gallerie. Nel cap 9.2.4. pag 214 e seg., si accenna allo stoccaggio differenziato del materiale contaminato, ma si rimanda a future disposizioni.

⁵³ USEPA. Asbestos: Health and Exposure. 1996

6.3. Rumore

Nel cap 11.3.7, pag 82 e seg., si afferma che “L’impatto acustico determinato dalle lavorazioni previste in cantiere è rilevante e potrebbe causare, se non gestito, un superamento che in alcuni casi arriva a 25dB(A) in più rispetto ai limiti di classe acustica”. Nel cap 11.4.7 pag 97 e seg, si elencano le possibili mitigazioni, ma si afferma che “Occorrerà comunque prevedere una richiesta di deroga ai limiti per il periodo di lavorazione”, intendendo con ciò l’impossibilità di abbattere l’inquinamento acustico al di sotto della soglia; si fa notare che il periodo di lavorazione può essere realisticamente di 10-20 anni, condotto in molti casi per 24 ore su 24. Inoltre, questa richiesta di deroga è formulata anche in relazione al cantiere d’imbocco est del tunnel di base, limitrofo alla casa di cura in regione San Giacomo (doc “SIA- Tomo 3di3” pag 38). Si ricorda che l’inquinamento acustico è correlato con numerose patologie psichiatriche, cardiopatie e ipertensione; i danni alla salute sono già rilevabili a partire dai 60 dB (limite diurno per le aree abitative).

Sono valutati in questa fase i cantieri e le attività di cantiere. Non rientrano nella valutazione le emissioni “molto impattanti ma di brevissima durata”. In tal caso risulterebbe escluso dalla valutazione l’impatto generato dalle volate con esplosivo, che risultano invece attività piuttosto impattanti, anche considerando la particolare conformazione morfologica di valle alpina. Non si ritiene che tale impatto possa essere trascurato (anche perché l’impulsività dell’evento sonoro viene penalizzato nella normativa italiana con coefficienti aggiuntivi, proprio per evidenziarne la correlazione con sensazioni di disturbo).

L’individuazione delle sorgenti maggiormente impattanti non comprende il traffico indotto dall’attività di cantiere, ovvero la movimentazione del materiale scavato verso i siti di deposito, che risulta dal volume di materiale da movimentare, tutt’altro che trascurabile e non coinvolge solo le aree adiacenti ai cantieri, bensì un territorio molto più esteso. Sono altresì esclusi i trasporti da centrali di betonaggio (che sono previste).

I dati relativi al clima acustico presente, essenziali per svolgere un corretto studio di impatto, sono ancora in fase di acquisizione e non posseduti al momento della modellizzazione dai proponenti l’opera. Anche le classificazioni acustiche dei comuni interessati all’opera non sono state acquisite dagli stessi proponenti. Non viene valutato il criterio differenziale ai ricettori: tale scelta sebbene applicabile per il rumore prodotto dalle infrastrutture all’interno della fascia di pertinenza delle stesse, appare del tutto scorretta qualora applicata alle emissioni acustiche prodotte dall’attività di cantiere su ricettori che non sono in fascia di pertinenza (non esistendo ancora l’infrastruttura). Tale scelta è pertanto in contrasto con la normativa nazionale e regionale in materia di acustica ambientale. Tale scelta appare altresì di basso profilo tecnico essendo basata sul fatto che non si possiedono dati acustici ante operam.

NON E’ PRESENTE LA VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO AI SENSI DELLA LR 52/2000 E DELLA DGR 2/2/2004 N. 9- 11616.

La metodologia utilizzata per la valutazione dell’impatto acustico non è conforme a quanto previsto dalla normativa regionale, in particolare DGR 2/2/2004 n. 9-11616 “Criteri per la documentazione di impatto acustico”, che prevede una relazione, redatta da Tecnico competente in acustica ambientale. Tale elaborato, composto da 14 paragrafi è espressamente richiesta dalla legge regionale all’articolo 3 comma 1: ai sensi dell’art. 10 della legge regionale n. 52/2000, la documentazione di impatto acustico è obbligatoria per la realizzazione, la modifica o il potenziamento di tutte le opere sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale nazionale (ex l. 349/1988 e successive modifiche e integrazioni) oppure regionale, provinciale o comunale (ex l.r. n. 40/1998 e successive modifiche e integrazioni);

La normativa prevede una relazione di tipo semplificato all’art. 5

La documentazione di impatto acustico deve essere tanto più dettagliata e approfondita quanto più rilevanti sono gli effetti di disturbo, o di potenziale inquinamento acustico, derivanti dall’esercizio

dell'opera o attività in progetto anche con riferimento al contesto in cui essa viene ad inserirsi. Pertanto può non contenere tutti gli elementi indicati al paragrafo 4 a condizione che sia puntualmente giustificata l'inutilità di ciascuna informazione omessa. Per chiarezza espositiva e semplificazione istruttoria le informazioni omesse e le relative giustificazioni devono fare esplicito riferimento alla numerazione del paragrafo 4.

Per quelle attività che per propria natura, o per soglia dimensionale, presentano emissioni sonore palesemente limitate anche in relazione al contesto in cui si collocano, le Associazioni di categoria possono far predisporre da tecnici competenti in acustica ambientale appropriati schemi semplificati di documentazione di impatto acustico. Per queste ragioni la relazione semplificata non sia adeguata per l'opera di cui all'oggetto.

6.4. Particolato

Nel cap 11.3.11 pag 87 sono riportate le previsioni di emissioni di particolato. La situazione di partenza è descritta mediante un solo campionamento, effettuato a Susa, in periodo invernale, che ha riportato il superamento della soglia sia per i PM10 che per i PM2,5 (per quest'ultimi per ben il 30% delle misurazioni).

Bisogna osservare che un periodo di misurazione solo, in periodo invernale, non può descrivere compiutamente la situazione reale. Per il PM10 sono disponibili misurazioni effettuate dall'ARPA, sempre a Susa: nell'ultima serie disponibile (2008) il numero di sforamenti è stato comunque superiore, anche se di poco, al consentito (39 vs 35)⁵⁴.

La direttiva europea sulla qualità dell'aria 2008/50/CE fissa a 25 µg/m³ il limite per i PM2,5 come media annuale. Il livello attuale nel territorio della valle potrebbe non essere lontano da questo limite, se si è già registrato il 30% degli sforamenti oltre i 25 µg. Bisogna però considerare che il rispetto della soglia non evita gli effetti nocivi: infatti tale soglia non è stata ancora individuata, se pure esiste, come viene ribadito anche nel documento "SIA- Tomo 2di3" cap 4.11.1.2: "La WHO, nella revisione delle Air Quality Guidelines del 2000 ed in quella successiva del 2005, non ha ritenuto possibile proporre un valore limite di soglia per il PM a causa della presenza di effetti dannosi già a partire da livelli molto bassi (10 µg/m³) di PM10".

Nel documento viene poi ipotizzato un rilevante impatto sulla salute pubblica derivante dall'incremento del particolato ("un incremento, in termini di curve di massima iso-concentrazione, pari a 10 µg/m³ per il PM2,5 e pari a 20µg/m³ di PM10"), soprattutto per la popolazione ipersuscettibile a patologie cardiovascolari e polmonari. Si prevede un incremento di patologia del 10%.

Vi sono al riguardo due elementi d'incertezza, che rendono molto diversa la possibile interpretazione di questa ipotesi. Il primo riguarda la popolazione esposta: dal documento si capirebbe che va intesa come tale tutta la popolazione dei comuni interessati ("In assenza di serie di dati completi o ancorché stimati di distribuzione delle esposizioni agli inquinanti nelle popolazioni dei Comuni attraversati viene considerata come coinvolta dalle emissioni l'intera popolazione dei Comuni interessati."). Ciò equivale a una popolazione di circa 50.000 abitanti. L'altro elemento è se l'aumento sopra riportato delle concentrazioni sia da intendersi come valore medio annuo o come picco di concentrazione.

Nella previsione dell'impatto si fa riferimento ai soli effetti acuti, prendendo a motivazione la durata temporanea dei cantieri. Considerare i soli effetti acuti è errato, poiché la durata della cantierizzazione sarebbe almeno decennale, mentre gli effetti acuti, per il PM, si misurano nell'arco dei giorni, se non delle

⁵⁴ ARPA Piemonte. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria Anno 2008

ore; inoltre gli studi epidemiologici che hanno dimostrato la pericolosità del particolato, per quanto riguarda gli effetti cronici, sono stati condotti con finestre temporali a partire dai dieci anni, quindi paragonabili alla durata dei cantieri.

La popolazione ipersuscettibile si può considerare formata dai soggetti con alcune forme patologiche ben individuabili (cardiovasculopatie, diabete, asma, bronchite cronica), ma sono più sensibili a questo inquinamento anche i fumatori, gli obesi e i bambini piccoli. Si può grossolanamente stimare che questa popolazione si aggiri intorno al 20-25% della popolazione generale (circa 10.000 individui)⁵⁵.

Per aumento del 10% della patologia si potrebbe quindi intendere che aumenterebbero del 10% gli eventi patologici cardiovascolari e respiratori, a carico di questa fascia di popolazione. Bisogna però aggiungere che tutta la popolazione risentirebbe negativamente, anche se in misura meno evidente, della maggiore esposizione al particolato.

Se si considera l'interpretazione peggiore di questa ipotesi (vale a dire, aumento delle concentrazioni medie annue di 10 µg/m³ per i PM_{2,5} e di 20 µg/m³ per i PM₁₀ su tutto il territorio per un periodo di 10 o più anni) si possono prevedere conseguenze come descritte dalla letteratura.

Per l'esposizione cronica, un aumento dell'esposizione media annua di 10 µg/m³ di PM_{2,5} comporta un rischio, per tutta la popolazione esposta, di aumento di mortalità per tutte le cause del 4% (su una popolazione di 50.000 abitanti significa circa 20 decessi in più all'anno) e, per le cause cardiopolmonari, del 6%.⁵

Considerando l'esposizione acuta, un incremento di 10 µg/m³ di PM₁₀ ha conseguenze sulla mortalità generale e da causa specifica: incremento di mortalità generale giornaliera di 0,6%, di 1,3% per cause respiratorie e di 0,9% per cause cardiovascolari⁵; un incremento di 10 µg/m³ di PM_{2,5} è stato correlato con un aumento di mortalità generale dell'1,5%⁵⁶.

Inoltre, il cantiere dell'imbocco est del tunnel di base, una delle principali fonti di emissione di PM, si troverebbe nelle immediate vicinanze di una delle principali strutture di accoglienza per la popolazione anziana di tutta la valle, la casa di riposo in regione S. Giacomo, i livelli di inquinamento (anche acustico, per inciso) ai quali sarebbero esposti gli ospiti renderebbero incompatibili le due strutture.

7. ATMOSFERA

7.1. Polveri portate in sospensione nelle operazioni di cantiere.

Non è affatto chiaro se, nel calcolare l'intensità delle sorgenti diffuse dovute alla sospensione delle polveri, si sia tenuto in conto il regime di venti della valle. Il regime è caratterizzato da irregolarità, con presenza di raffiche, e da periodi dominati da venti occidentali di gradiente che spesso sfociano in episodi di Foehn. Eppure, l'importanza decisiva delle caratteristiche del vento nel determinare l'entità della sospensione in aria è fatto noto, di cui si può trovare traccia in qualsiasi testo che tratti dell'argomento, nel capitolo 3.4.5.3 intitolato *Anemologia*, del tomo 1 del 3-F.

Il giudizio sul modo in cui sono state calcolate le concentrazioni del particolato in aria è negativo per due motivi:

⁵⁵ WHO. Air Quality Guidelines. Global Update 2005

⁵⁶ Schwartz J et al. Is daily mortality associated specifically with fine particles? J Air Waste Manag Assoc. 1996 Oct;46(10):927-39.

- ♦ Uno di forma. Nella parte descrittiva si parli del regime dei venti nella valle, e delle sue implicazioni sui fenomeni di sollevamento del particolato, e si successivamente non se ne tenga conto nel momento di presentare i calcoli. Come è immediato rendersi conto osservando le tabelle 18÷28, SIA - tomo 2 di 3, pp.101÷103 – non vi è alcun accenno alle condizioni di vento che si sono supposte. Nello Stato dell'Arizona (USA) adottano un modulo di controllo standard (all. n. 1) Il modulo viene riempito nell'ispezione ai cantieri dalla persona incaricata. Intensità del vento, carattere d'intermittenza e inclinazione della direzione media figurano tra i primi dati da riportare, insieme alle condizioni microclimatiche. Non si sa se gli autori dei calcoli riportati nel SIA abbiano in qualche modo stabilito un ponte tra l'intensità delle sorgenti diffuse e il regime dei venti. Ma se lo avessero fatto avrebbero avuto il dovere di esplicitarlo, in modo che chi controlla possa giudicare la bontà delle loro assunzioni.
- ♦ Uno di sostanza. È impressione che nel calcolare l'entità delle sospensioni di polveri, l'influenza del vento sia stata sostanzialmente trascurata. Si è probabilmente assunta la velocità media del vento come grandezza significativa del fenomeno, dimenticando che la sospensione è un processo altamente non lineare, e si sono trascurati gli episodi di Foehn, sebbene questi rappresentino le condizioni più critiche, per motivi climatici e microclimatici. Se le cose stanno in questi termini, le concentrazioni di polveri in aria calcolate nel SIA possono essere errate per difetto di un ordine di grandezza.

Si nota una costante discordanza tra la correttezza di indicazioni di carattere generico, e la poca chiarezza dei calcoli effettivamente svolti. Le parti descrittive sono accurate, qualche volta in modo ridondante, e accompagnate da numerose raccomandazioni. Il nesso logico che dovrebbe legare i due aspetti, la conoscenza dello stato del sistema *ante operam* e la previsione delle variazioni indotte dalla costruzione e dall'esercizio della nuova linea, è quasi sempre sostituito da promesse di attenzione ai problemi e di verifica a posteriori. Si ribadisce con frequenza la necessità di *monitoraggi*, mentre da uno studio di impatto ci si aspetterebbe una quantificazione delle conseguenze e non dichiarazioni di voler effettuare controlli.

8. SORGENTI

Per calcolare la probabilità di inaridimento delle sorgenti si usa un metodo che si basa sul calcolo del coefficiente di rischio, DHI, derivante da una somma pesata dei fattori che si pensa condizionino la dinamica degli acquiferi nell'intorno del tunnel: frequenza di fratturazione, permeabilità del massiccio, spessore di copertura, distanza dal tunnel, ecc. Non appare comprensibile il modo con cui le sorgenti sono state suddivise in classi, in base al loro DHI, e la trasformazione (Studio di impatto ambientale, 2/3, pag. 34) di una sorgente con un grado di probabilità di isterilimento DHI tra nullo e molto basso, in una sorgente che non presenta alcun rischio.

Nel sentire comune la confusione tra poco probabile e impossibile è molto diffusa, ma nella teoria della probabilità il passaggio dall'uno all'altro stato è considerato un errore. Nel nostro caso la probabilità p di isterilimento di una sorgente dipende soltanto dal suo DHI, per l'assunzione su cui si basa il procedimento stesso; e poiché il DHI varia tra 0 ed 1, esattamente come la funzione di probabilità p , e coincide con questa agli estremi, è difficile che sia molto diverso da p all'interno dell'intervallo 0 – 1.

Si può quindi supporre, in prima approssimazione che p e DHI coincidano. I valori di p scelti per la suddivisione delle sorgenti in classi (0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 1.0) risultano quindi arbitrari e la cancellazione dal quadro le sorgenti con $p < 0.1$ non è fondata.

Il procedimento porta a risultati poco attendibili. Ad es., per quel che riguarda il tunnel dell'Orsiera, nella prima classe ($0 < p < 0.1$) sono comprese ben 194 sorgenti, classificate come prive di rischio, e nella seconda

classe ($0.1 < p < 0.2$) solo 21. Ma in realtà attribuendo alla prima classe il valore centrale nell'intervallo della funzione di probabilità p ($p = 0.05$) si ottiene immediatamente che circa 10 delle 194 sorgenti andranno perdute; mentre delle 21 della seconda classe, con un valore di $p = 0.15$ se ne perderanno solo 2 o 3. In altre parole, cancellando dal computo le sorgenti della prima classe gli autori dello studio di impatto hanno ridotto il numero delle sorgenti perdute di 5 o 6 volte.

9. VIBRAZIONI

9.1. Inquinamento acustico e vibrazioni

L'inquinamento da rumore e da vibrazione negli abitati che si trovano in prossimità delle zone di cantiere, essenzialmente a Susa e nella piana di Chiusa, è un fenomeno grave che potrà arrecare danni alla popolazione. Non si condividono le modalità con cui si è trattato l'argomento per numerosi motivi.

Non è condivisibile il fatto che si riconosca che in alcuni casi il livello di rumore potrà superare di 25 dB i limiti della classe acustica delle aeree interessate per le intere 24 ore, ivi comprese quelle del periodo notturno (C3C 01 00 03 10 01 0105, Sintesi non tecnica, pag. 83), e quindi concludere che occorre chiedere una deroga ai limiti di legge (*ibidem*, pag. 97).

Accertato che le abitazioni ove non si riesce a dormire non sono vivibili, e che il disturbo al riposo notturno, dovuto alla vibrazione o al rumore, è fonte di numerosi scompensi del sistema autonomo, e di gravi patologie, non è assolutamente condivisibile la richiesta di una deroga alle leggi di protezione della salute delle persone esposte.

Il livello acustico di cui si parla, è stato ottenuto con alcune assunzioni fortemente discutibili: (i) si è calcolato il fattore di emissione delle macchine in movimento come se le macchine stesse fossero in condizioni ottimali, che usualmente si fanno coincidere con quelle di certificazione. Si tratta di una assunzione non attendibile, già messa in atto per la previsione del disturbo acustico prodotto dalle linee ad Alta Velocità già costruite. Si sa che tra le condizioni di esercizio e quelle di certificazione corre una differenza elevata di intensità di emissione – un ordine di grandezza, circa 10 dB in molti casi –; e che in un parco macchine contemporaneamente in movimento sono quelle più rumorose a determinare il clima acustico, il livello di rumore espresso in dB.

Come prevedibile, i fattori di emissione reali dei treni AV superano abbondantemente i valori previsti, e di fatto non rispettano la legge. Le valutazioni di impatto acustico sono state approvate con queste condizioni e i dati reali non sono noti. Si prevede la mitigazione del rumore degli impianti fissi tramite apposite barriere, senza tener conto che le barriere non proteggono i ricettori sopraelevati rispetto alla sorgente, situazione che in una valle come quella di Susa rappresenta un caso tutt'altro che isolato.

Per abbattere la vibrazione trasmessa dal terreno si prevede di far ricorso a sistemi antivibranti in grado di ridurre il livello di vibrazione di almeno 10 dB. Tale specifica è stata adottata in tutta Italia, e la condizione è entrata negli accordi siglati con gli Enti locali interessati al passaggio delle linee AV. Risulta però che gli unici dispositivi attualmente applicati siano quelli posti sotto l'armamento e non quelli extra sede ferroviaria (diaframmi nel terreno).

10. SICUREZZA DELLE GALLERIE FERROVIARIE

Nel Progetto Preliminare presentato da LTF e pubblicato per la consultazione pubblica, relativo alla parte comune italo-francese del nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione (nel seguito *Progetto Preliminare*), la sezione “Sicurezza” (ind. C1 Dossier 1-1) consta esclusivamente dei due documenti seguenti:

- ♦ “Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”, cod. PP2C1TS30026BAPNOT, ind. C1_00-00-00_10-01 (nel seguito Sintesi obiettivi)
- ♦ “Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati”, cod. PP2C1TS30014BAPNOT, ind. C1_20-00-00_10-02 (nel seguito Analisi preliminare)

All’interno di questi due documenti (precisati all’apposito paragrafo riportato in seguito) sono riportate numerose citazioni ad altri documenti che non sono stati oggetto di consultazione pubblica. Gallerie ferroviarie previste

Il *Progetto Preliminare* prevede (*Sintesi obiettivi*, fig. 5, pag. 15/50) la realizzazione di due gallerie come illustrato nella Figura SGF.1 e nella Tabella SGF.1.

il “*Tunnel di Base*” costituito da una galleria ferroviaria doppia canna di lunghezza complessiva pari a circa 57 km, che si sviluppa sia territorio francese che in territorio italiano

il “*Tunnel dell’Orsiera*” costituito da una galleria ferroviaria doppia canna di lunghezza complessiva pari a circa 19 km, che si sviluppa interamente in territorio italiano

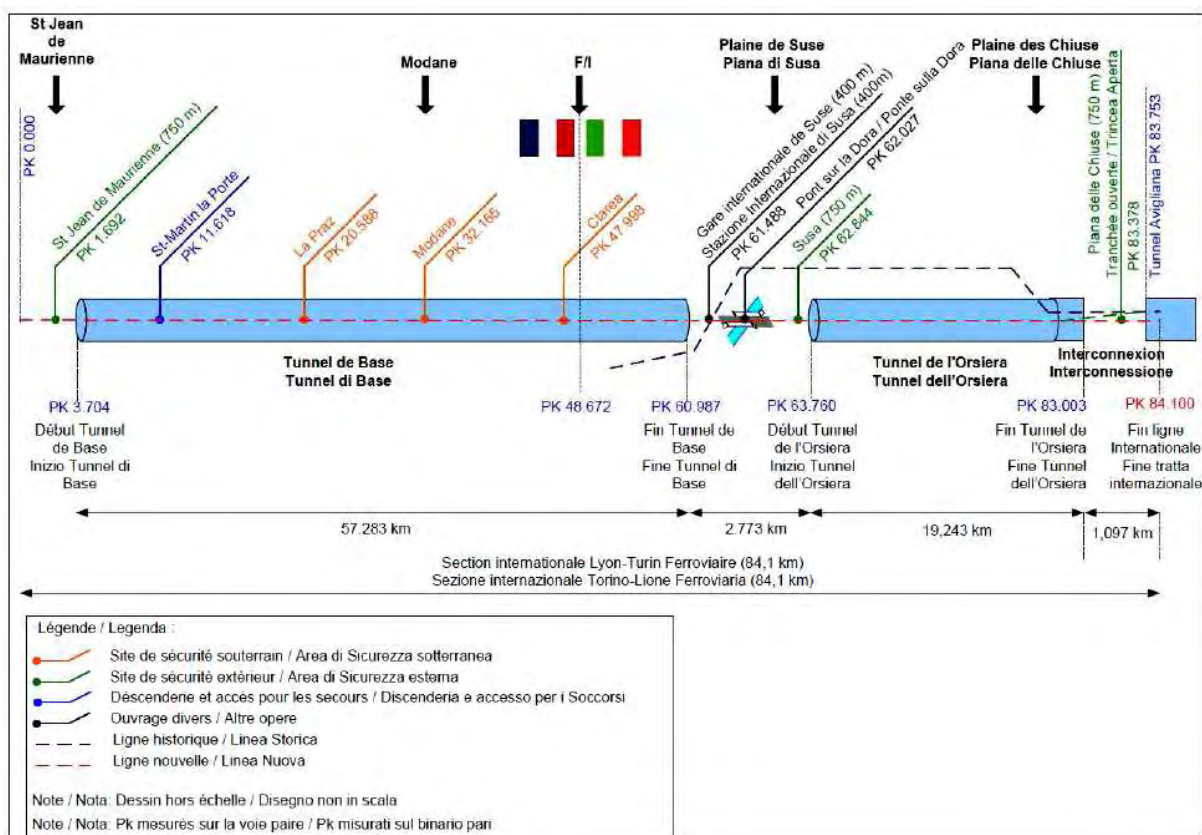


Figura SGF.1 - Schema di sintesi della parte comune (*Sintesi obiettivi*, fig. 5, pag. 15/50)

Le due gallerie sono separate da un tratto all'aperto di lunghezza di poco inferiore a 3 km, nel quale è collocata l'Area di Sicurezza di Susa (Figura SGF.1).

Il traffico ferroviario assunto a riferimento per le valutazioni degli aspetti di sicurezza prevede il transito di 299/treni/giorno per un esercizio annuo di 330 giorni/anno, articolato come riepilogato nella Tabella SGF.2 (*Sintesi obiettivi*, punto 1, pag. 3/50 e *Analisi preliminare*, punto 4, pag. 11/79).

Tabella SGF.1 – Riepilogo dati gallerie ferroviarie della parte comune

Dato	Tunnel di Base	Tunnel dell'Orsiera
doppia canna	SI	SI
imbocco (km)	PK 3,704	PK 63,760
sbocco (km)	PK 60,987	PK 83,003
lunghezza complessiva (km)	57,283	19,243
di cui: in territorio francese (km)	44,968	- - -
in territorio italiano (km)	12,315	19,243
transito merci pericolose	SI	SI
compresenza merci pericolose e treni passeggeri	SI	SI

Tabella SGF.2 – Riepilogo dati traffico ferroviario di progetto

Dato	treni passeggeri	treni merci	treni autostrada ferroviaria
numero treni (treni/giorno)	36	155	108
velocità esercizio (km/h)	220	100÷120	120
numero max persone a bordo	1.100	3	30
trasporto merci pericolose	- - -	SI	SI
esercizio annuo (giorni/anno)	330		

Normative e competenze tecnico-amministrative di riferimento. Per le gallerie ferroviarie oggetto del *Progetto Preliminare*, la definizione delle normative da applicare alle procedure di valutazione degli aspetti di sicurezza e delle relative competenze tecniche e amministrative, discende dal combinato disposto di tre provvedimenti:

- ♦ l' "Accordo internazionale tra Italia e Francia del 29 gennaio 2001" (nel seguito *Accordo internazionale del 2001*), di cui alla *Legge 27 settembre 2002, n. 228* "Ratifica ed esecuzione dell'Accordo tra il Governo della Repubblica italiana ed il Governo della Repubblica francese per la realizzazione di una nuova linea ferroviaria Torino-Lione, fatto a Torino il 29 gennaio 2001" pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale n. 248 del 22 ottobre 2002*
- ♦ la *Decisione della Commissione Europea 2008/163/CE* del 20 dicembre 2007 (nel seguito *STI*), relativa alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità

- ♦ il *Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 28 ottobre 2005* (nel seguito *Decreto gallerie ferroviarie*), "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 83 dell'8 aprile 2006 – S.O. n. 89

10.1. Accordo internazionale del 2001

In base all'*Accordo internazionale del 2001* (art. 6, comma a), il promotore *Lyon-Turin Ferroviaire* (nel seguito *LTF*), su incarico dei due gestori *Rete Ferroviaria Italiana* (nel seguito *RFI*) e *Réseau Ferré de France* (nel seguito *RFF*), procede alla redazione del *Progetto Preliminare* della parte comune "nel rispetto delle legislazioni europee e nazionali di ciascuno dei due paesi".

Nello svolgere tale compito (art. 6, comma b), *LTF* si muove "sotto l'autorità della Commissione Intergovernativa" italo-francese (nel seguito *CIG*). La *CIG* (art. 9, comma c) "presiede al buon coordinamento delle procedure nazionali di concertazione e di consultazione che le autorità responsabili, in conformità del rispettivo ordinamento giuridico di ciascuno dei due paesi, sono incaricate di condurre a buon fine".

Per quanto concerne "le questioni legate alla sicurezza pubblica della costruzione, della gestione e dell'esercizio delle opere realizzate o progettate" (art. 9, comma d), la *CIG* "propone ai due Governi" le decisioni inerenti, assistita da un proprio "Comitato di sicurezza" attualmente denominato *Gruppo Tecnico Sicurezza* (nel seguito *GTS*).

Alla luce di quanto riepilogato, in materia di sicurezza delle gallerie ferroviarie previste del *Progetto Preliminare*, l'*Accordo internazionale del 2001* assegna i seguenti ruoli:

- ♦ ai due Governi il compito di assumere, tramite accordi, le decisioni necessarie
- ♦ alla *CIG* il compito di proporre ai due Governi le decisioni da assumere, fornire ad *LTF* gli indirizzi operativi e sovrintendere al regolare svolgimento delle procedure tecnico-amministrative previste nei due paesi
- ♦ ad *LTF* il compito di eseguire la progettazione preliminare, sotto l'autorità della *CIG*, in osservanza alla legislazione europea e nazionale vigente nei due paesi e seguendo le procedure tecnico-amministrative in essi previste

10.2. Specifica tecnica di interoperabilità (STI)

A decorrere dal 1 luglio 2008, la *STI* definisce una serie di misure riguardanti l'infrastruttura, l'energia, il controllo-comando e segnalamento, il materiale rotabile e i sottosistemi di esercizio e gestione del traffico, che devono essere applicate al fine di garantire un livello ottimale di sicurezza nelle gallerie ferroviarie.

La *STI* deve essere applicata alle gallerie ferroviarie di lunghezza superiore ad 1 km. Al fine della valutazione della lunghezza della galleria, si precisa che (punto 1.1.2) "una successione di gallerie NON viene considerata una galleria unica, in presenza delle due condizioni seguenti:

A) la separazione fra di esse nel tratto all'aperto è superiore a 500 m.

B) esiste una possibilità di accesso/uscita verso un'area di sicurezza nel tratto aperto."

Inoltre, la *STI* precisa che (punto 1.1.2) "le gallerie di lunghezza superiore a 20 km richiedono un'indagine di sicurezza speciale che può portare alla specifica di misure di sicurezza supplementari non incluse nella presente *STI* allo scopo di ammettere treni interoperabili (treni conformi alle pertinenti *STI*) in un ambiente accettabile dal paragrafo⁵⁷ di vista della sicurezza antincendio."

Infine, rispetto alla normativa nazionale la *STI* precisa che (punto 1.1.6) "il livello attuale di sicurezza in un paese non deve esser ridotto. [...] Gli Stati membri possono adottare norme più rigide", a condizione che tali norme non ostacolino la circolazione di treni conformi con le norme comunitarie in materia di treni interoperabili.

⁵⁷ Errore materiale presente nel testo: non "paragrafo" ma "punto".

Decreto gallerie ferroviarie

A decorrere dall'8 aprile 2006, la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione delle gallerie ferroviarie sono sottoposte al rispetto dell'apposito *Decreto gallerie ferroviarie*.

Il decreto definisce:

- ◆ le procedure tecnico-amministrative per l'approvazione dei progetti, la messa in esercizio delle gallerie ferroviarie
- ◆ gli obiettivi di sicurezza da raggiungere
- ◆ i requisiti minimi e integrativi per la sicurezza delle gallerie ferroviarie, riguardanti l'infrastruttura, il materiale rotabile e le procedure operative
- ◆ le modalità per lo svolgimento dell'analisi di rischio finalizzata al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza stabiliti

Il *Decreto gallerie ferroviarie* deve essere applicato alle gallerie ubicate sulla rete ferroviaria italiana, di lunghezza superiore ad 1 km. Nel caso delle gallerie di valico ovvero che insistono per parte del loro sviluppo sul territorio di un altro paese (art. 3, comma 9), "*devono essere concordati, con apposita convenzione, i requisiti di sicurezza e la metodologia di analisi dei rischi concernenti l'infrastruttura, il materiale rotabile e le procedure operative di esercizio, in maniera da armonizzare i requisiti di sicurezza tra i gestori delle infrastrutture*".

I progetti delle gallerie ferroviarie sono soggetti al *parere di conformità* della *Commissione Sicurezza* istituita presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (art. 8, comma 2 e art. 9, comma 1). Ciascun progetto deve essere corredato da una *documentazione di sicurezza* che, nel caso di un *Progetto Preliminare* (Allegato IV, punto 7.1), prevede:

- ◆ "Documentazione di sicurezza, al fine di evidenziare il corretto recepimento delle indicazioni del presente decreto, contenente:
- ◆ relazione sulle gallerie (o gallerie)
- ◆ identificazione dei pericoli potenziali per l'esercizio del sistema ferroviario in galleria
- ◆ relazione e descrizione dei requisiti e delle predisposizioni di sicurezza (oper civili, impiantistica, organizzazione e collegamenti viari)
- ◆ programma di esercizio
- ◆ Documentazione relativa all'analisi di rischio, se si è resa necessaria la sua effettuazione, di cui all'art. 14⁵⁸ del presente decreto, tale da dimostrare il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza."

I requisiti minimi sono obbligatori per tutte le gallerie; i requisiti integrativi sono adottati a seguito degli esiti dell'Analisi di Rischio. I requisiti di sicurezza indicati dal *Decreto gallerie ferroviarie* ricomprendono le misure indicate nella *STI*.

Lo svolgimento dell'Analisi dei rischi (art. 13) è obbligatoria per tutte le gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 2 km. Nel caso di gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 9 km, è obbligatoria l'esecuzione di un *Analisi di Rischio Estesa*, secondo le modalità indicate dal *Decreto gallerie ferroviarie* (Allegato III, punto 6). Quest'obbligo è comunque cogente per "*tutte le gallerie ove non sia possibile escludere sia la contemporanea presenza di treni trasportanti merci pericolose e treni passeggeri sia la presenza di rischi di area specifici in prossimità degli imbocchi*".

10.3. Inquadramento normativo delle gallerie ferroviarie previste

Alla luce della ricostruzione effettuata degli elementi normativi riguardanti gli aspetti di sicurezza, si procede all'inquadramento delle gallerie ferroviarie previste nel *Progetto Preliminare*. Nello svolgere tale operazione sono evidenziate, ove presenti, le difformità con quanto presentato nella sezione "Sicurezza" del *Progetto Preliminare*.

Individuazione delle gallerie

⁵⁸ Errore materiale presente nel testo: non "art. 14" ma "art. 13".

Per la sequenza del Tunnel di Base e del Tunnel dell'Orsiera valgono le seguenti condizioni:

la separazione fra le due gallerie è costituito da un tratto all'aperto di lunghezza pari 2.773 m ovvero superiore a 500 m (vedi Figura SGF.1) ed esiste una possibilità di accesso/uscita verso l'Area di Sicurezza esterna di Susa collocata in tale tratto aperto. Pertanto la sequenza del Tunnel di Base e del Tunnel dell'Orsiera non può essere considerata come una galleria unica, in quanto risultano vanificate entrambe le condizioni fissate in merito dalla STI (punto 1.1.2), come illustrato al paragrafo precedente. Di conseguenza il Tunnel di Base e il Tunnel dell'Orsiera sono da considerare inequivocabilmente come due gallerie ferroviarie distinte e separate. L'applicazione delle normative vigenti e l'effettuazione dell'Analisi di Rischio deve pertanto avvenire in modo separato per ciascuna galleria. I documenti costituenti la sezione "Sicurezza" del *Progetto Preliminare*, sono redatte in difformità da questa definizione. Infatti nel documento *Sintesi obiettivi* si esplicita quanto segue:

- ♦ "per i bisogni dell'analisi dei rischi della parte comune, si considera una lunghezza totale pari alla lunghezza dei binari principali, cioè 78 km" (Sintesi obiettivi, punto 1, pag. 3/50)

Inoltre nel documento *Analisi preliminare* si esplicita quanto segue:

- ♦ "Riepilogo dei principali dati utilizzati: Lunghezza della porzione di linea studiata: 84 km" (Analisi preliminare, punto 4, pag. 8/79)
- ♦ "I dati statistici, risultanti dal REX, sono stati estrapolati al contesto del progetto LTF, in conformità con le seguenti ipotesi: [...] Lunghezza del tracciato: 84 km" (Analisi preliminare, punto 4, pag. 8/79)
- ♦ "Occorrenza applicata a LTF : potenziale incidente su 84 km di linea. Deragliamento: $1,1 \cdot 10^{-8} \times 299$ treni/g x 330g x 84 = $9,1 \cdot 10^{-2}$ /anno" (Analisi preliminare, punto 6.3, pag. 26/79)
- ♦ "Occorrenza applicata a LTF (incidente potenziale su 80 km di linea). Collisione con ostacolo fisso: $7,4 \cdot 10^{-9} \times 299$ treni/g x 330g x 84 km = $6 \cdot 10^{-2}$ /anno." (Analisi preliminare, punto 6.3, pag. 27/79)
- ♦ "Occorrenza applicata a LTF: incidente potenziale sugli 84 km di linea esclusi i tunnel (Tunnel di base + tunnel dell'Orsiera) e le opere sotterranee (Interconnessione), cioè circa 7 km. Collisione: $5,6 \cdot 10^{-9} \times 299$ treni/g x 330g x 7,363km = $4,07 \cdot 10^{-3}$ /anno." (Analisi preliminare, punto 6.3, pag. 27/79)
- ♦ "per le necessità dello studio dei rischi della parte comune, si considererà una lunghezza totale pari alla lunghezza dei binari principali, cioè 84 km" (Analisi preliminare, allegato 4, pag. 75/79)

A meno delle banali discrepanze tra i numeri⁵⁹, da quanto sopracitato appare evidente che le valutazioni inerenti gli aspetti di sicurezza contenute nel *Progetto Preliminare* sono tutte basate sull'assunzione di considerare la sequenza del Tunnel di Base e del Tunnel dell'Orsiera come una galleria unica. Inoltre il perimetro di analisi è allargato all'intero tracciato della parte comune, includendo anche i tratti all'aperto precedenti l'imbocco del Tunnel di Base sul lato francese e quelli delle interconnessioni di Susa e della Piana delle Chiuse.

Tale impostazione concettuale è coerente con l'indicazione specifica riportata nel *Formulaire de Demande – Part B*⁶⁰ di candidatura del nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione al bando di finanziamento TEN-T 2007-2013, presentata congiuntamente dal Governo italiano e da quello francese. In tale formulario, nella descrizione tecnica del progetto relativamente alla parte comune italo-francese (punto 1.1, pag. 4/147) si precisa infatti che "Dal punto di vista della sicurezza, essendo i due tunnel molto ravvicinati, sono

⁵⁹ La lunghezza complessiva riportata nel documento *Sintesi obiettivi* (78 km) è inferiore a quella considerata nel documento *Analisi preliminare* (84 km). Questa discrepanza è dovuta all'aver considerato o meno la lunghezza del tratto di binari all'aperto precedenti l'imbocco del Tunnel di Base sul lato francese e quella dell'interconnessione della Piana delle Chiuse. Inoltre nel documento *Analisi preliminare* sono presenti errori materiali che indicherebbero come ipotesi di taluni calcoli una lunghezza complessiva ulteriormente differente (80 km). In realtà, in base alle quote chilometriche progressive indicate nel progetto preliminare, la parte comune ha un'estensione complessiva pari a circa 84,1 km, di cui circa 76,5 km costituiti da tratti in galleria.

⁶⁰ "Formulaire de Demande pour l'octroi d'un concours financier communautaire dans le domaine du réseau transeuropéen de transport. Programme de travail pluriannuel 2007-2013. Appel A propositions 2007. Part B - Informations financières et techniques", Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables (Francia), Ministero delle Infrastrutture (Italia), luglio 2007

considerati come un tunnel unico". Questa definizione del perimetro di analisi è difforme e incompatibile con la STI.

10.4. Riferimenti normativi assunti nel Progetto Preliminare

Sulla base delle considerazioni sin qui svolte, i riferimenti normativi devono essere applicati separatamente a ciascuna delle due gallerie ferroviarie individuate, come riepilogato nella Tabella SGF.3. In particolare ne emerge che entrambe le gallerie sono sottoposte al rispetto della norme tecniche (STI):

- ◆ al Tunnel dell'Orsiera (che si sviluppa interamente in territorio italiano) deve essere applicata la normativa italiana (*Decreto gallerie ferroviarie*)
- ◆ per il Tunnel di Base (che si sviluppa sia territorio francese che in territorio italiano):
- ◆ gli aspetti inerenti la sicurezza avrebbero dovuto essere oggetto di accordo integrativo tra Governo Italiano e Francese (su proposta della CIG) e di una convenzione tra RFI e RFF
- ◆ l'unico elemento di accordo italo-francese al momento è costituito dall'*Accordo internazionale del 2001*, il quale prevede (come già evidenziato) che LTF debba effettuare la progettazione nel rispetto anche della legislazione nazionale
- ◆ al momento non risulta essere stata stipulata una convenzione tra RFI e RFF (la documentazione del progetto non contiene alcuna indicazione in tal senso)
- ◆ inoltre, secondo la STI, il maggior livello di sicurezza garantito dall'applicazione della normativa di settore italiana (*Decreto gallerie ferroviarie*) non può essere ridotto
- ◆ ne consegue che anche al Tunnel di Base deve essere applicata la normativa italiana (*Decreto gallerie ferroviarie*)

Tabella SGF.3 – Inquadramento normativo delle gallerie ferroviarie della parte comune

Dato	Tunnel di Base	Tunnel dell'Orsiera
ubicazione territoriale	galleria di valico in territorio francese e italiano	galleria interamente in territorio italiano
normativa di riferimento	accordi integrativi (su proposta CIG) convenzione RFI-RFF ↓ <i>in assenza di accordi, convenzione e/o ulteriori indicazioni</i> ↓ D.M. 28 ottobre 2005 Dec. 2008/163/CE (STI)	D.M. 28 ottobre 2005 Dec. 2008/163/CE (STI)
soggetto competente	accordi integrativi (su proposta CIG) convenzione RFI-RFF ↓ <i>in assenza di accordi, convenzione e/o ulteriori indicazioni</i> ↓ Commissione Sicurezza Ministero infrastrutture e trasporti	Commissione Sicurezza Ministero infrastrutture e trasporti
documentazione da presentare	accordi integrativi (su proposta CIG) convenzione RFI-RFF ↓ <i>in assenza di accordi, convenzione</i>	Documentazione di sicurezza Documentazione analisi di rischio

	<i>e/o ulteriori indicazioni</i> ↓ Documentazione di sicurezza Documentazione analisi di rischio	
metodologia analisi di rischio	accordi integrativi (su proposta CIG) convenzione RFI-RFF ↓ <i>in assenza di accordi, convenzione</i> <i>e/o ulteriori indicazioni</i> ↓ Analisi di Rischio Estesa	Analisi di Rischio Estesa
iter procedurale	accordi integrativi (su proposta CIG) convenzione RFI-RFF ↓ <i>in assenza di accordi, convenzione</i> <i>e/o ulteriori indicazioni</i> ↓ Parere di conformità Commissione Sicurezza Ministero infrastrutture e trasporti	Parere di conformità Commissione Sicurezza Ministero infrastrutture e trasporti

10.5. Analisi dei rischi

L'“analisi di rischio” contemplata nel *Progetto Preliminare (Analisi preliminare, punto 0, pag. 4/79)* è presentata come effettuata “*in conformità con il decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 28/10/2005 «Sicurezza nelle gallerie ferroviarie»*”. Malgrado questa indicazione esplicita, tale analisi non appare conforme con un'analisi di rischio condotta assumendo come principi di accettazione del rischio il principio ALARP al quale peraltro si fa esplicito riferimento tanto nei documenti disponibili sul *Progetto Preliminare* quanto nel *Decreto gallerie ferroviarie*.

Non essendo disponibili per la consultazione le specifiche di sicurezza formulate dalla CIG (di cui al punto #) in conformità con l'evoluzione della normativa vigente (la *STI* e il *Decreto gallerie ferroviarie*) come affermato nella premessa (paragrafo 1) non si è in grado di verificare, sulla base degli elaborati disponibili, se in esse sia prevista l'applicazione di tecniche di tipo statistico nella valutazione delle misure di rischio in accordo al principio ALARP ovvero esse prevedano l'adattamento di criteri e tecniche deterministiche proprie del principio GAMAB al fine di renderle apparentemente compatibili con la teoria Analisi di Rischio. Il giudizio testè formulato discende dalla lettura dei documenti resi disponibili, in base ai quali:

- ◆ l'individuazione degli scenari incidentali sembra derivare da un adattamento degli scenari selezionati in studi redatti precedentemente all'emanazione del *Decreto gallerie ferroviarie*, individuati e quantificati attraverso la tecnica “giudizio degli esperti”, utilizzati per costruire una “matrice di criticità”, per definizione una tecnica qualitativa di valutazione dei rischi;
- ◆ l'adozione di tecniche qualitative di valutazione dei rischi, così come l'analisi deterministica delle conseguenze effettuata su un numero limitato di scenari incidentali.

Ne consegue che, qualora il *Progetto Preliminare* fosse l'espressione delle specifiche formulate dalla CIG secondo le osservazioni precedentemente indicate, l'analisi dei rischi svolta non è idonea a valutare le misure di rischio pertinenti alle gallerie considerate, in conformità ai dettami del *Decreto gallerie ferroviarie* (Allegato III, punto 4):

- ◆ il Rischio Atteso Totale (R)
- ◆ il Rischio Atteso Individuale (IR)
- ◆ il Rischio Cumulato (CR)

In particolare la misura Rischio Cumulato, avendo assunto nella stesura del *Progetto Preliminare* come principio di accettazione del rischio il principio ALARP, deve essere rappresentata da una funzione di distribuzione denominata *curva cumulata complementare* che per definizione è continua:

- ♦ la determinazione della funzione di distribuzione curva cumulata complementare può essere ottenuta solo applicando tecniche di simulazione probabilistiche (tecniche Montecarlo) ad un insieme statistico di scenari di pericolo caratterizzati in termini di funzioni di distribuzione rappresentative delle probabilità di accadimento
- ♦ la rappresentazione del Rischio Cumulato sul piano frequenza - entità del danno, come riportato nei documenti resi disponibili dal *Progetto Preliminare* non gode delle proprietà formali proprie di una curva cumulata complementare.
- ♦ la rappresentazione presentata della "criticità degli scenari" non è assimilabile ad una curva cumulata complementare e non può pertanto essere accettata come misura di Rischio Cumulato.

L'applicazione della tecnica deterministica di analisi delle conseguenze sul numero finito di scenari di pericolo costituisce solo un caso particolare della tecnica di simulazione probabilistica consistente nel considerare solo un ramo dell'Albero degli Eventi. A tale proposito, si rammenta che le probabilità di transizione fra i vari rami dell'Albero degli Eventi sono determinate dalle prestazioni delle misure di sicurezza adottate. Tali probabilità di transizione non possono essere tradotte in accordo ad una logica di tipo on-off che individua con un singolo numero le prestazioni attese delle misure di sicurezza.

La rappresentazione del Rischio Cumulato pertinente alle gallerie esaminate sembra essere stata ottenuta riportando sul piano frequenza - entità del danno le stime qualitative ottenute dalla matrice di criticità.

10.6. Elenco documenti citati e non presentati

All'interno dei documenti della sezione "Sicurezza" del Progetto Preliminare sono riportate numerose citazioni ad altri documenti non presentati emessi dalla CIG, da Alpetunnel e da LTF. Alcuni di questi sono stati redatti in precedenza, altri sono parte integrante del Progetto Preliminare attualmente in valutazione (in quanto aventi la medesima codifica documentale).

L'indisponibilità di tali documenti rende difficoltose e talvolta (in alcuni passaggi fondamentali) impossibili la comprensione, l'analisi e la verifica della componente "Sicurezza" del Progetto Preliminare presentato.

Documenti CIG

CIG, "Critères de Sécurité de l'exploitation – projet global – versione dell'11/10/05", Allegato 1 "Scenari di incidente", Allegato 2 "Principali eventi temuti presi in considerazione"

citato in "Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza", pag. 8/50, con riferimento a: *definizione degli scenari di incidente*

citato in "Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati", pag. 8/79, con riferimento a: *definizione degli scenari di incidente*

CIG-GTS, "1° rapporto congiunto del Comitato di Sicurezza AS/AT e del gruppo di lavoro TS per la riunione della CIG del 11 maggio 2009" (rif. A99063/R01/DH/AV/NR Ed C 27/12/1999)

citato in "Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati", pag. 4/79, con riferimento a: *nuove disposizioni di sicurezza richieste*

CIG-GTS, "Criteri di Sicurezza per l'esercizio" (versione 22 del 31 marzo 2010)

citato in "Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza", pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l'analisi di sicurezza*

citato in *“Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati”*, pag. 5/79, con riferimento a: *ridefinizione delle funzionalità del sito di intervento di Saint Martin La Porte*

Consegne/Soumissions CIG a Alpetunnel/LTF

CIG, Consegna/Soumission n. 36, “Traffico di Progetto”

citato in *“Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati”*, pag. 11/79, con riferimento a: *definizione del traffico di progetto*

CIG, Consegna/Soumission n. 40, “Merci pericolose”

citato in *“Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati”*, pag. 12/79, con riferimento a: *frequenze di accadimento degli eventi*

CIG, Consegna/Soumission n. 42 - Vol. 1, “Analisi preliminare dei rischi”

citato in *“Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati”*, pag. 9/79, con riferimento a: *curva di accettabilità dei rischi*

CIG, Consegna/Soumission n. 47, “Principi di esercizio”, Allegato “Condizioni Minimali di Esercizio”

citato in *“Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati”*, pag. 6/79, con riferimento a: *condizioni minimali di esercizio*

CIG, Consegna/Soumission n. 59, titolo ignoto

citato in *“Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati”*, pag. 11/79, con riferimento a: *definizione del traffico di progetto*

Documenti di progetto Alpetunnel/LTF

Alpetunnel, Ligeron SA, “Studio complementare di sicurezza Linea Torino Lione Tunnel di base (Mont d’Ambin)” (rif. A99063/R01/DH/AV/NR Ed C 27/12/1999)

citato in *“Analisi preliminare dei rischi – Metodologia e sintesi dei risultati”*, pag. 11/79, con riferimento a: *frequenze di accadimento degli eventi*

LTF, “Quadro regolamentare della sicurezza” (cod. PP2C1TS30005)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Studio preliminare dei rischi” (cod. PP2C1TS30004)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”* (cod. PP2C1TS30026BAPNOT, ind. C1_00-00-00_10-01), pag. 4/50 con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza (i)*; pag. 8/50 con riferimento a: *definizione degli eventi di sicurezza (ii)*

LTF, “Studio dei rischi dell’Autostrada Ferroviaria” (cod. PP2C1TS30003)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Gestione degli incidenti” (cod. PP2C1TS30019)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Organizzazione dei soccorsi” (cod. PP2C1TS30020)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Veicoli di soccorso” (cod. PP2C1TS30021)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Installazioni e impianti di sicurezza – Aree di sicurezza” (cod. PP2C1TS30022)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Installazioni e impianti di sicurezza – Tunnel e discenderie” (cod. PP2C1TS30024)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Rilevamento anomalie dei treni” (cod. PP2C1TS30015)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Studio globale dei sistemi idraulici” (cod. PP2C1TS30017)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Sistema di aspirazione fumi del tunnel di base” (cod. PP2C1TS30007)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Sistema di controllo della velocità longitudinale” (cod. PP2C1TS30008)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Messa in sovrappressione dei rami” (cod. PP2C1TS30009)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50, con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza*

LTF, “Le soglie ammissibili in caso di esercizio normale ed in caso di incendio” (cod. APRA2TS27103AAPNOT)

citato in *“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”*, pag. 4/50 con riferimento a: *documenti di riferimento per l’analisi di sicurezza (i)*; pag. 40/50 con riferimento a: *condizioni accettabili di visibilità, temperatura e tossicità (ii)*