



Sintesi tecnica del progetto

Progetto LIFE EU "Brenner Lower Emission Corridor"



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



SÜDTIROL
ALTO ADIGE



INDICE

1 BrennerLEC in estrema sintesi.....	5
DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	7
2 Contesto generale del progetto.....	7
2.1 Il contesto ambientale del Trentino Alto Adige e le relative problematiche.....	7
2.2 La qualità dell'aria.....	7
2.3 La tutela del clima.....	8
2.4 L'inquinamento acustico.....	8
3 Il carattere dimostrativo di un progetto pilota per l'Italia.....	9
3.1 Le esperienze a livello europeo.....	10
3.2 Aspetti innovativi del progetto.....	11
3.2.1 Aspetti innovativi per il monitoraggio ambientale.....	11
3.2.2 Aspetti innovativi di carattere sociale.....	11
4 Contributo allo sviluppo delle politiche in materia ambientale e di trasporti.....	12
4.1 Sinergie con altre politiche comunitarie.....	12
4.2 Replicabilità degli approcci proposti e carattere trans-nazionale del progetto.....	13
4.3 Green procurements.....	13
4.4 Valorizzazione dei risultati di ricerca in EU.....	14
5 Effetti socio-economici del progetto.....	14
6 Coinvolgimento degli stakeholder e obiettivi di comunicazione.....	14
6.1 Coinvolgimento degli stakeholder.....	15
6.2 Disseminazione su larga scala.....	16
6.3 Networking internazionale e disseminazione scientifica.....	16
7 Rischi per l'implementazione del progetto e strategie per la loro mitigazione.....	17
8 Azioni previste per consentire la continuità post-progetto.....	17
DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO.....	18
A. Azioni preparatorie.....	18
A1 – Preparazione tecnica e amministrativa.....	18
A1.1 – Definizione delle esigenze per lo sviluppo del progetto.....	18
A1.2 – Interfacciamento dei dati in tempo reale.....	19
A1.3: Preparazione dei siti di test.....	19
A1.4: Progettazione dei sistemi previsionali e di valutazione.....	19
A1.5: Autorizzazioni ministeriali.....	19

B. Azioni di implementazione.....	19
B1 – Sviluppo dei modelli previsionali del traffico e della qualità dell’aria.....	19
B1.1 – Implementazione e validazione dei modelli previsionali.....	20
B1.2: Integrazione finale dei modelli previsionali.....	20
B2 – Sviluppo dei componenti ITS.....	20
B2.1: Apparecchiature ITS lato strada.....	21
B2.2: Implementazione del sistema centrale di gestione dei dati.....	22
B2.3: Sistema di supporto alle decisioni.....	23
B2.4: Validazione tecnica e integrazione finale nell’architettura ITS di A22.....	23
B3 – Gestione dinamica della capacità autostradale (BLEC-ENV).....	23
B3.1: Test iniziali con velocità dinamica e corsia emergenza in un sottotratto di BLEC-ENV..	24
B3.2: Test estensivi di velocità dinamica nell’intero tratto BLEC-ENV.....	24
B3.3: Test finali sull’insieme delle politiche combinate.....	24
B4 – Gestione dinamica della velocità ai fini ambientali (BLEC-AQ).....	25
B4.1: Test iniziali in un solo sottotratto di BLEC-AQ.....	25
B4.2: Test estensivi sull’intero tratto BLEC-AQ.....	26
B4.3: Test in modalità reattiva.....	26
B4.4: Test in modalità pro-attiva e calibrazione finale.....	26
B5 – Gestione integrata dei sistemi di informazione all’utenza (BLEC-LEZ).....	26
B5.1: Integrazione manuale dei messaggi variabili nelle aree del BELC-LEZ.....	27
B5.2: Integrazione automatica dei messaggi variabili nelle aree del BELC-LEZ.....	27
B5.3: Gestione integrata dei veicoli molto inquinanti nelle aree del BELC-LEZ.....	28
B6 – Modalità di estensione / replicazione delle politiche (Alpine BLEC).....	28
B6.1: Applicazione del concetto LEC al tratto alpino della A22 italiana.....	29
B6.2: Applicazione del concetto LEC al tratto al corridoio autostradale Italia-Austria.....	29
B6.3 Sinergie con gli obiettivi della politica dei trasporti dell’UE.....	29
C. Azioni di monitoraggio.....	29
C1 – Monitoraggio del traffico, della qualità dell’aria e del rumore.....	29
C1.1: Monitoraggio nel tratto BLEC-ENV.....	31
C1.2: Monitoraggio nel tratto BLEC-AQ.....	32
C1.3: Monitoraggio nei tratti BLEC-LEZ.....	33
C2 – Monitoraggio dei benefici ambientali.....	34
C2.1: Analisi ex-ante del traffico, della qualità dell’aria e del rumore.....	34
C2.2: Stima delle emissioni di inquinanti atmosferici e di CO2 generate dal traffico.....	34
C2.3: Studi di correlazione tra traffico, meteorologia e benefici ambientali.....	34
C3.1: Valutazione diretta dell’accettabilità.....	35

C3.2: Valutazione indiretta dell'accettabilità da parte dell'utenza.....	36
C3.3: Monitoraggio del grado di accettazione da parte degli stakeholder.....	36
C4 – Monitoraggio degli indicatori di performance del progetto.....	36
C4.1 Monitoraggio dell'impatto progressive delle azioni dimostrative.....	36
C4.2 Monitoraggio degli indicatori LIFE di performance del progetto.....	37
D. Comunicazione con il pubblico e disseminazione dei risultati.....	38
D1 – Sensibilizzazione dell'opinione pubblica e diffusione dei risultati.....	38
D1.1: Notice board.....	38
D1.2: Web site.....	38
D1.3: Rapporti con i Media ed eventi pubblici.....	38
D1.4: Disseminazione di materiali.....	39
D1.5: Servizio avanzato di informazione al viaggiatore.....	39
D1.6: Report tecnici di sintesi per gli stakeholder.....	39
D2 – Coinvolgimento degli Stakeholder.....	39
D2.1: Amministrazioni comunali ed operatori del trasporto.....	39
D2.2: Associazioni ed aziende locali.....	40
D2.3: Stakeholder austriaci e scambio delle best-practice.....	40
D2.4: Ministero italiano dei trasporti ed operatori autostradali italiani.....	40
D2.5: Ministero italiano per l'ambiente ed agenzie regionali per l'ambiente.....	40
D2.6: Forum scientifici e workshop tecnici.....	40
D2.7: Sinergie con altri progetti.....	41
D2.8: Interventi a livello internazionale.....	41
E. Azioni di gestione del progetto.....	41
E1 – Gestione interna del progetto.....	41
E2 Coordinamento con le autorità LIFE.....	42
 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI RIGUARDANTI LE TEMATICHE AMBIENTALI.....	 43

1 BRENNERLEC IN ESTREMA SINTESI

Il progetto si colloca nel contesto di un'area sensibile (Alpi) e si pone l'obiettivo di creare un "corridoio a emissioni ridotte" lungo l'asse autostradale del Brennero al fine di ottenere un chiaro beneficio ambientale nei settori della tutela dell'aria, della protezione del clima e dell'inquinamento acustico.

Partner e finanziamento del progetto

Partner	A22 (coordinatore) APPA - Provincia Autonoma di Bolzano APPA - Provincia Autonoma di Trento Università degli Studi di Trento CISMA IDM Südtirol / Alto Adige
Durata attesa	01.09.2016 – 30.04.2021
Budget totale	€ 4.018.005
Budget eleggibile	€ 3.311.365
Co-finanziamento LIFE	€ 1.922.772 (circa 60% budget eleggibile)

Il progetto strutturato per azioni e relative tempistiche

- A1 – Preparazione tecnica e amministrativa
- B1 – Sviluppo dei modelli previsionali del traffico e della qualità dell'aria
- B2 – Sviluppo dei componenti ITS
- B3 – Gestione dinamica della capacità autostradale (BLEC-ENV)
- B4 – Gestione dinamica della velocità ai fini ambientali (BLEC-AQ)
- B5 – Gestione integrata dei sistemi di informazione all'utenza (BLEC-LEZ)
- B6 – Modalità di estensione / replicazione delle politiche (Alpine BLEC)
- B1 – Sviluppo dei modelli previsionali del traffico e della qualità dell'aria
- B2 – Sviluppo dei componenti ITS
- B3 – Gestione dinamica della capacità autostradale (BLEC-ENV)
- B4 – Gestione dinamica della velocità ai fini ambientali (BLEC-AQ)
- B5 – Gestione integrata dei sistemi di informazione all'utenza (BLEC-LEZ)
- B6 – Modalità di estensione / replicazione delle politiche (Alpine BLEC)
- C1 – Monitoraggio del traffico, della qualità dell'aria e del rumore
- C2 – Monitoraggio dei benefici ambientali
- C3 – Valutazione dell'impatto socio-economico
- C4 – Monitoraggio degli indicatori di performance del progetto
- D1 – Sensibilizzazione dell'opinione pubblica e diffusione dei risultati
- D2 – Coinvolgimento degli Stakeholder
- E1 – Gestione interna del progetto
- E2 Coordinamento con le autorità LIFE

TIMETABLE

Action		2016				2017				2018				2019				2020				2021					
		I	II	III	IV																						
A. Preparatory actions (if needed)																											
A.1	Technical and administrative preparation			■	■	■	■	■																			
B. Implementation actions (obligatory)																											
B.1	Traffic and air quality forecasting models development					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B.2	ITS components development					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B.3	Dynamic traffic-induced policies calibration					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B.4	Dynamic air pollution-induced policies calibration					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B.5	Integrated highway-urban policies calibration					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B.6	Exploitation modalities evaluation																										
C. Monitoring of the impact of the project actions (obligatory)																											
C.1	Air quality, noise and traffic monitoring					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C.2	Environmental improvements monitoring					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C.3	Socio-economic impact assessment					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C.4	LIFE Project Performance Indicators monitoring					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D. Public awareness and dissemination of results (obligatory)																											
D.1	Large-scale dissemination					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D.2	Stakeholders involvement					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E. Project management (obligatory)																											
E.1	Internal project management					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E.2	Coordination with LIFE authorities					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2 CONTESTO GENERALE DEL PROGETTO

2.1 IL CONTESTO AMBIENTALE DEL TRENINO ALTO ADIGE E LE RELATIVE PROBLEMATICHE

La Regione Trentino-Alto Adige (RTAA) è composta da due Province: La Provincia Autonoma di Trento (PAT) e la Provincia Autonoma di Bolzano (PAB). La regione ha caratteristiche spiccatamente alpine ed ospita ecosistemi di particolare pregio ambientale. La [Convenzione delle Alpi \[1\]](#) ed in particolare il protocollo sui trasporti, ratificato da 6 stati e dalla Comunità Europea sottolinea la necessità di "ridurre gli effetti negativi e i rischi derivanti dal traffico intraalpino e transalpino ad un livello che sia tollerabile per l'uomo, la fauna e la flora e il loro habitat".

L'autostrada del Brennero (A22), che attraversa tutta la regione, è di fondamentale importanza nelle relazioni commerciali tra l'Italia ed il Nord Europa ed è l'asse di transito di merci e passeggeri di gran lunga più importante di tutto l'arco alpino. Le recenti attività effettuate da due progetti Interreg - Alpine Space ([AlpNap \[2\]](#) e [Monitraf \[3\]](#)) indicano lo stato di particolare sofferenza ambientale generato dal traffico nelle valli alpine. La direttiva 2011/76/UE "Eurovignetta" riconosce implicitamente la situazione particolare delle infrastrutture autostradali in regioni montane. L'art. 7 septies, comma 1 recita nello specifico: "In casi eccezionali, riguardanti infrastrutture situate in regioni montane [...], è possibile applicare una maggiorazione agli oneri per l'infrastruttura su tratti stradali specifici che soffrono di una forte congestione o il cui utilizzo da parte degli autoveicoli causa significativi danni ambientali [...]"

2.2 LA QUALITÀ DELL'ARIA

L'inventario delle emissioni in atmosfera evidenzia l'importante ruolo del trasporto su gomma nel quadro emissivo regionale. Il trasporto su strada è infatti responsabile del 60% delle emissioni di NOx (dati inventario delle emissioni 2013). Considerando le sole emissioni del trasporto su strada, il traffico circolante sul tratto regionale dell'A22 è causa del 31% delle emissioni di NOx. La direttiva 2008/50/CE prevede l'elaborazione di piani per il rientro nei valori limite dell'NO2 entro il 2015. La mancata adozione di misure per il rispetto dei valori limite produce l'avvio di un procedimento di infrazione da parte della Commissione, che viene applicata anche come risposta a piani che non garantiscono il rispetto dei valori limite entro il 2015. Alcune zone d'Italia rientrano in tale ultima situazione anche a causa dell'elevata emissione di NOx da parte del traffico autostradale. Vi è pertanto la necessità di potenziare le misure già previste nei singoli piani regionali della qualità dell'aria con misure che incidano sulle emissioni del traffico autostradale. "L'accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell'aria nel Bacino padano" ([Accordo del Bacino Padano \[4\]](#)) del dicembre 2013 prevede una serie di interventi concordati tra le regioni del Nord Italia ed alcuni ministeri italiani. Tra i provvedimenti concordati vi è anche l'elaborazione di uno studio specifico per valutare l'impatto dei limiti di velocità sulle autostrade e le grandi arterie di comunicazione. I membri dell'accordo hanno deciso di promuovere progetti sperimentali al fine di valutare l'efficacia ambientale di provvedimenti di riduzione della velocità massima consentita per raccogliere le informazioni necessarie al rilascio di specifiche linee guida applicabili sull'intero territorio nazionale.

Il piano della PAB evidenzia l'impossibilità di rispettare il valore limite dell'NO2 entro il 2015. Il motivo di tale mancato rispetto deriva dal fatto che fintanto che non si riducono sensibilmente le emissioni di NOx generate dal traffico circolante sull'autostrada del Brennero (A22), le misure adottate a livello locale non sono sufficienti a garantire il rispetto del valore limite in tutte le parti del territorio entro la data prevista dalla direttiva 2008/50/CE. Per tale ragione, su richiesta della PAB ed in base a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 è stato istituito con DPCM 22 novembre 2013 un [Comitato tecnico \[5\]](#) presso la Presidenza del Consiglio che ha preso in esame una serie di possibili misure di riduzione delle emissioni tra cui anche la riduzione della velo-

cità massima consentita su alcuni tratti della A22.

Per quello che riguarda la PAT, essa si è impegnata ad attivare un tavolo politico e istituzionale con la PAB al fine di promuovere azioni che prevedano un modello uniforme di provvedimenti, nell'ottica di coordinare gli interventi e massimizzare gli sforzi, mettendo in campo tutte le misure indispensabili a garantire un'ulteriore significativa riduzione dell'inquinamento da biossido di azoto causato dall'A22. Da quanto sopra esposto si comprende l'importanza strategica di politiche mirate alla riduzione delle emissioni generate dal traffico autostradale ed il presente progetto rappresenta pertanto un passo importante per l'applicazione di misure rivolte al rispetto della direttiva 2008/50/CE.

2.3 LA TUTELA DEL CLIMA

Nella RTAA il trasporto su strada è responsabile del 46% delle emissioni di CO₂ (dati inventario delle emissioni 2013). Se si considerano le sole emissioni del trasporto su strada, il traffico circolante sul tratto regionale dell'autostrada del Brennero (A22) ne rappresenta il 26%. Le necessità di mitigazione emissiva dei gas serra a seguito dei cambiamenti climatici in atto si colloca nel contesto definito dalla [Roadmap dell'Unione Europea \[6\]](#) in materia di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, che individua come il settore dei trasporti sia stato l'unico a vedere una crescita delle emissioni di CO₂ tra il 1990 ed il 2005 (+30%). Tale tendenza viene parzialmente confermata anche dalle previsioni fino al 2030, dove comunque è auspicabile una riduzione del 9%. In prospettiva 2050, anche il settore dei trasporti dovrà contribuire in modo rilevante all'obiettivo di riduzione globale delle emissioni di CO₂, diminuendo il proprio contributo di circa il 60%. Le strategie individuate per la riduzione della CO₂ dai trasporti riguardano in modo prevalente i carburanti ed il progresso tecnologico dei motori, ma numerosi studi e progetti nel campo dei sistemi di trasporto intelligenti (ITS) hanno dimostrato che la riduzione della velocità dei veicoli e la fluidificazione del traffico (obiettivi principali del presente progetto) possono contribuire in modo non trascurabile alla riduzione delle emissioni di CO₂.

2.4 L'INQUINAMENTO ACUSTICO

Il rumore è senz'altro un aspetto di grande rilievo tra gli impatti generati dai trasporti. Il trasporto su gomma è una delle maggiori fonti di inquinamento acustico ed al tempo stesso una delle più difficili da risolvere. Per gli effetti generati dal rumore autostradale sull'ambiente alpino si rimanda alla documentazione prodotta nei progetti Interreg richiamati sopra. Il DPR 142/2004 ed il D.Lgs. 194/2005 stabiliscono le norme a livello statale in attuazione della direttiva 2002/49/CE. La società Autostrada del Brennero ha prontamente elaborato piani e programmi per la riduzione dell'inquinamento acustico generato dal traffico autostradale. Ad oggi sono stati realizzati 45 km di barriere antirumore e nei prossimi anni sono previsti ulteriori 82 km lungo tutto il tracciato regionale. La posa di pavimentazione fonoassorbente è eseguita in modo diffuso, laddove tecnicamente fattibile. La riduzione della velocità dei veicoli in transito e la fluidificazione del traffico contribuiscono a ridurre l'impatto acustico del traffico sia nelle zone dove non sono già state realizzate le barriere, ma anche laddove le barriere ed il manto fonoassorbente non riescono a dare risultati sufficienti a garantire una tutela acustica adeguata al contesto rurale ed alpino delle aree attraversate. Queste considerazioni sono confermate da studi disponibili allo stato dell'arte, in particolare quelli prodotti all'interno del [progetto FP6 SILENCE \[7\]](#). Essendo che il maggior contributo sonoro proviene dal transito di veicoli pesanti, la riduzione della velocità non potrà tuttavia portare a benefici di particolare rilievo; il progetto rappresenta tuttavia un ulteriore contributo alla strategia di riduzione dell'inquinamento acustico già messa in atto, e soprattutto consentirà di monitorare in modo specifico gli effetti delle misure previste anche su questa matrice.

3 IL CARATTERE DIMOSTRATIVO DI UN PROGETTO PILOTA PER L'ITALIA

Il progetto BrennerLEC può essere inquadrato come una proposta di tipo pilota. Si propone infatti di implementare strategie volte al miglioramento delle condizioni ambientali (qualità dell'aria, emissioni di CO₂, rumore) e alla fluidificazione del traffico mai testate altrove.

Il presente progetto si fonda sulle basi conoscitive provenienti da esperienze di riduzione dei limiti di velocità autostradali testate in altri contesti, ma fa un significativo passo in avanti, superando l'approccio reattivo delle più avanzate esperienze fino ad ora implementate (applicazione del limite di velocità ridotto quando la problematica si è già verificata) e sperimentando per la prima volta un approccio proattivo, nel quale le decisioni relative all'applicazione di limiti di velocità ridotti sono basate su previsioni delle concentrazioni di inquinanti e dei flussi di traffico. Le previsioni delle concentrazioni di inquinanti vengono effettuate con una catena modellistica innovativa composta da modelli meteorologici e di dispersione degli inquinanti, mentre le previsioni dei flussi di traffico con modelli trasportistici di deflusso. A questo riguardo si vogliono sottolineare le esperienze acquisite dai partner in precedenti progetti, che permettono la realizzazione tecnica della presente proposta. In particolare si sfruttano le esperienze modellistiche sviluppate da UNITN e CISMA nel [progetto Interreg AlpNap \[2\]](#), che aveva come scopo lo studio dell'inquinamento dell'aria e acustico nel caso specifico delle valli alpine. In tema di traffico ed effetti sull'ambiente molto rilevante è stata inoltre l'esperienza delle Province di Trento e Bolzano nei progetti [Interreg Monitraf \[3\]](#) e [iMonitraf! \[8\]](#), che confermano la criticità della situazione ambientale del Corridoio del Brennero. Infine, in tema di gestione intelligente del traffico, il consorzio può contare sull'esperienza maturata dall'IDM nel [progetto LIFE INTEGRREEN \[9\]](#).

BrennerLEC si configura come un progetto alla scala pre-industriale, in quanto gli aspetti pilota in esso contenuti vengono testati ed implementati per la prima volta a situazioni reali su alcuni tratti autostradali. Inoltre nel progetto sono previste attività per la successiva estensione delle strategie proattive su tutto il corridoio alpino del Brennero (applicazione "full-scale").



Illustrazione 1: Arco alpino AlpineBLEC

3.1 LE ESPERIENZE A LIVELLO EUROPEO

Come accennato sopra, in ambito europeo sono state testate negli ultimi anni misure per il contenimento dell'inquinamento prodotto dal traffico autostradale attraverso la riduzione della velocità, ma mai con decisioni basate su un sistema previsionale. In particolare l'applicazione di limiti di velocità inferiori alla norma è stata attuata tipicamente in diverse modalità:

- i. limite fisso per tutta la giornata e per tutto l'anno;
- ii. limite differenziato per fasce orarie giornaliere e/o per stagioni;
- iii. limite dinamico in ragione della situazione contingente. Vengono di seguito sintetizzate le esperienze europee più significative.

Il gestore autostradale austriaco (ASFINAG) ha implementato su 5 tratti autostradali un sistema di regolazione dinamica della velocità (da 130 km/h a 100 km/h) influenzato dalle misure di qualità dell'aria. Le valutazioni indicano riduzioni tra il 3,8 ed il 10,1% per le emissioni di NO_x e tra il 2,6 ed il 6,7% per quelle di CO₂. Le immissioni di NO₂ sono state ridotte tra il 2,5 ed il 5,6% [10].

Riduzioni ancora maggiori (15-30%) sono state riscontrate nel 2008 sull'autostrada del Canton Ticino (CH) dove la velocità è passata da 120 a 80 km/h e dove si è anche riscontrata una riduzione delle immissioni di PM₁₀ pari a circa il 2-3% [11].

Il Ministero per l'ambiente austriaco ha elaborato scenari di riduzione delle immissioni di NO₂ in applicazione di diverse misure lungo l'autostrada A12 in Tirolo. Le valutazioni indicano in modo evidente che la misura di riduzione della velocità produce l'effetto più ampio di riduzione in confronto ad altre misure di carattere viabilistico [12].

Nel febbraio 2014 ADEME, agenzia francese per l'ambiente e l'energia, ha pubblicato uno studio sulle limitazioni della velocità avvenute in vari paesi europei (Francia, Spagna, Olanda, Svizzera) ed i relativi effetti sulla qualità dell'aria, la tutela del clima (CO₂), l'energia ed il rumore, confermando che la riduzione della velocità sulle strade di grande percorrenza può dare effetti ambientali significativi [13].

Vi sono evidenze che la riduzione della velocità riduca non solo le concentrazioni di inquinanti, ma abbia anche una funzione significativa di aumento della capacità autostradale grazie ad una fluidificazione del traffico.

Nel 2002, sull'autostrada olandese A13 il limite di velocità è stato ridotto da 120 o 110 km/h a 80 km/h, portando flussi di traffico più omogenei e maggiore sicurezza stradale; in particolare è stato sperimentato che il provvedimento riduce le differenze di velocità tra traffico leggero e traffico pesante, diminuendo le interazioni tra di essi e portando un traffico più regolare [14].

In Svizzera, sui tratti autostradali regolarmente congestionati è stata adottata la riduzione della velocità massima consentita da 120 km/h a 100 o 80 km/h ed in molti casi l'aumento della capacità che ne risulta basta a ritardare il formarsi delle code e/o a ridurne l'entità [15].

Il presente progetto ha come punto di partenza i risultati promettenti ottenuti nelle esperienze sopra sintetizzate, ed in particolare dall'approccio reattivo di riduzione dinamica dei limiti di velocità in vigore in Austria. Partendo dalle tecniche e dai metodi più avanzati finora testati in questo settore, il progetto ha lo scopo principale di dimostrare il beneficio ambientale di nuovi approcci proattivi, assolutamente innovativi, basati su un sistema previsionale complesso ed accurato. In questo modo si cercano di massimizzare i benefici delle azioni introdotte, intervenendo solo quando necessario e anticipando così criticità ambientali e di traffico con l'attivazione preventiva di specifiche limitazioni. Questo approccio proattivo regola non solo l'introduzione di limiti di velocità massima variabili, ma anche la gestione della corsia di emergenza in condizioni di traffico intenso. Questo sistema di aumento della capacità autostradale, che nelle valli alpine risulta molto importante a causa della risorsa territorio molto limitata, necessita di numerosi aspetti di carattere organizzativo e di si-

curezza stradale per la sua concreta attuazione. L'approccio proattivo proposto nel presente progetto permette quindi di prevedere situazioni di congestione e di operare preventivamente, al fine di una gestione ottimale di tali criticità.

3.2 ASPETTI INNOVATIVI DEL PROGETTO

Oltre alla strategia proattiva per l'introduzione dei limiti dinamici di velocità, che caratterizza la proposta progettuale come pilota, vi sono una serie di altri aspetti innovativi contenuti nel presente progetto, sintetizzati di seguito.

3.2.1 Aspetti innovativi per il monitoraggio ambientale

Un aspetto innovativo del presente progetto riguarda la misurazione delle concentrazioni di black carbon (BC), che viene effettuata tramite un etalometro operante su più lunghezze d'onda, al fine di sfruttare l'assorbimento preferenziale del BC di origine non-fossile (come la biomassa) nella regione UV rispetto alla regione IR, dove assorbe il BC di qualsiasi origine. In questo modo si possono ottenere informazioni dirette sulle emissioni da traffico quando è presente anche combustione di biomassa. La misura di BC offre la possibilità di verificare l'efficacia delle politiche sulla mobilità alla "scala locale" per quanto concerne la qualità dell'aria e a "scala globale" per quanto riguarda gli effetti sui cambiamenti climatici. Il BC è uno dei principali candidati nella definizione di un futuro standard di qualità dell'aria, pur non ancora formalmente presente nelle normative di settore. Il progetto, proponendo misure in continuo di BC, anticipa quindi la normativa di settore, e prosegue nella direzione di altri progetti europei ad alto contenuto innovativo sul tema, come il progetto [Carbotraf \[16\]](#), durante il quale sono stati sperimentati sensori e tecnologie per il monitoraggio del BC.

Un ulteriore aspetto innovativo delle azioni di monitoraggio ambientale proposte nel presente progetto è costituito dalla creazione di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria composta sia da sensori tradizionali che da sensori innovativi a basso costo, in cui l'elemento sensibile è un semiconduttore a base di ossidi metallici. L'economicità di questi sensori rende possibile avere a disposizione un elevato numero di punti di misura, per ottenere una descrizione spaziale più dettagliata della situazione ambientale. L'accoppiamento con sensori di riferimento tradizionali dà invece l'opportunità di valutare l'accuratezza e l'affidabilità delle misure effettuate con i sensori innovativi. La verifica delle prestazioni di questo tipo di sensori è un altro aspetto innovativo del presente progetto: tale argomento è attualmente oggetto di indagine nella comunità tecnico-scientifica del settore. A titolo di esempio si citano lo studio comparativo sui sensori innovativi a basso costo di NO₂ promosso dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti [\[17\]](#) e l'azione [COST EuNetAir \[18\]](#).

3.2.2 Aspetti innovativi di carattere sociale

Un ultimo aspetto di innovazione riguarda le modalità previste per la creazione dei presupposti di accettazione delle misure proposte da parte dell'utenza locale, soprattutto per quello che riguarda le limitazioni sulle velocità massime. L'approccio che si vuole adottare è basato sull'adozione di processi partecipativi, con il diretto coinvolgimento da parte dell'utenza. L'applicazione di questo tipo di filosofia in un contesto autostradale è da considerarsi un aspetto innovativo, e può quindi fornire numerosi spunti in letteratura riguardanti la sua replicabilità in contesti analoghi.

4 CONTRIBUTO ALLO SVILUPPO DELLE POLITICHE IN MATERIA AMBIENTALE E DI TRASPORTI

Tale iniziativa progettuale è da intendersi principalmente come l'implementazione locale della strategia della Commissione Europea "EU Air Quality Strategy 2030" in materia di qualità dell'aria, che prevede come una delle misure chiave sia "il supporto all'ampliamento delle capacità tecniche e di gestione dei problemi ambientali". Il progetto prevede infatti la creazione di uno strumento tecnologico avanzato ed innovativo, sia per quello che riguarda la comprensione accurata dei fenomeni di correlazione tra traffico ed inquinamento in ambito autostradale, sia per l'attuazione dinamica di politiche di controllo.

Il documento propone inoltre "un esplicito incoraggiamento verso gli stati membri, le regioni e le città ad utilizzare i fondi strutturali e lo strumento comunitario LIFE per avviare azioni mirate specificatamente alla riduzione dei problemi di qualità dell'aria, anche grazie all'utilizzo di metodi e tecnologie innovative". Oltre ad utilizzare lo strumento di co-finanziamento LIFE, il progetto rappresenta una concreta manifestazione d'interesse da parte dei più principali organismi locali ad affrontare il problema della qualità dell'aria a livello regionale.

Un simile allineamento è riscontrabile anche per quello che riguarda le politiche comunitarie in materia di trasporti, soprattutto quelle che riguardano l'abbattimento delle emissioni di gas serra. Nel concept paper "Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transport system" e in successive comunicazioni formali da parte della Commissione Europea sono evidenziate alcune strategie operative per stimolare la ricerca e l'innovazione in questo settore e permettere il raggiungimento degli obiettivi ambientali che sono stati fissati sul lungo periodo.

Tra i punti indicati, si citano espressamente:

- la necessità di coinvolgere sempre maggiormente l'utenza finale, in modo da proporre soluzioni in grado di adattarsi dinamicamente alle esigenze mutevoli dei viaggiatori. Rispetto a questo punto, il progetto si pone nelle condizioni di attivare fin da subito un forte livello di coinvolgimento delle varie categorie di utenti, sia per quello che riguarda l'analisi delle differenti esigenze che la realizzazione di servizi avanzati a supporto dei loro spostamenti;
- la necessità di far convergere sempre più settori differenti, in particolare quelli che riguardano i trasporti, l'ambiente e le ICT. Il progetto BrennerLEC è un'attuazione concreta di questa strategia: la collaborazione tra specialisti viabilistici, ambientali e dei sistemi di trasporto intelligenti (ITS) mira a porre le basi per lo sviluppo di soluzioni di sistema sempre più performanti in grado di valorizzare al massimo il potenziale intrinseco di questa multi-disciplinarietà.

4.1 SINERGIE CON ALTRE POLITICHE COMUNITARIE

Il progetto può essere inoltre considerato una diretta attuazione della strategia dell'Unione Europea per la regione alpina (EUSALP), finalizzata nel luglio 2015, che mira a stimolare la crescita di questo territorio attraverso l'integrazione di quattro diverse politiche tematiche:

- lo sviluppo economico e dell'innovazione. Rispetto a questo tema, è fondamentale la presenza dell'IDM all'interno del consorzio, che nell'ambito delle azioni di coinvolgimento degli stakeholder locali ha il compito di favorire la promozione di attività di ricerca & sviluppo da parte delle aziende locali in connessione con gli obiettivi del progetto e promuovere la creazione di posti di lavoro qualificati in regione;
- l'aumento della connettività del territorio, in un'ottica di inter-modalità. Rispetto a questo tema, l'obiettivo del progetto è raggiungere il compromesso ottimo per quello che riguarda l'utilizzo della capacità autostradale e l'impatto sull'ambiente del traffico circolante. I risultati del progetto possono essere poi utilizzati in un contesto strategico più ampio di politica transfrontaliera dei trasporti, e che

include necessariamente anche la costruzione della Galleria di Base del Brennero;

- la conservazione e la valorizzazione delle risorse naturali, in un contesto di cambiamenti climatici, che di fatto è l'obiettivo primario del progetto, soprattutto per quello che riguarda la qualità dell'aria e la salute della popolazione locale. Lo sviluppo di queste politiche è quindi complementare all'azione di promozione delle energie rinnovabili sul territorio, che ha come obiettivo quello di porre il Trentino Alto Adige ai livelli di eccellenza europei per quello che riguarda l'utilizzo di energie verdi;
- lo sviluppo di una governance macro-regionale. Il progetto si colloca attivamente anche in questo contesto, e non solo relativamente alla creazione di un tavolo di lavoro congiunto tra le due Province Autonome di Trento e Bolzano. La prospettiva, già avviata in questa fase di preparazione della proposta, è di collaborazione italo-austriaca a favore di un'armonizzazione di tutte le politiche di controllo dinamico del traffico autostradale ai fini ambientali. Tale intesa potrà essere gradualmente estesa a tutti i territori alpini confinanti, in funzione della possibile replicazione delle politiche sperimentate su tutti i principali corridoi autostradali dell'arco alpino.

4.2 REPLICABILITÀ DEGLI APPROCCI PROPOSTI E CARATTERE TRANS-NAZIONALE DEL PROGETTO

Il progetto, in virtù del suo carattere innovativo e della sua rilevanza strategica, mira a fornire un contributo tecnico, operativo e scientifico al miglioramento delle politiche attuali allo stato dell'arte, soprattutto per quello che riguarda l'identificazione delle misure più performanti da un punto di vista del rapporto costo / beneficio.

Grazie alle attività di coinvolgimento specifiche previste, il progetto mira a garantire un attivo trasferimento di conoscenze e buone pratiche con gli organi competenti già durante l'esecuzione dell'intervento progettuale, soprattutto a livello:

- nazionale, con la prospettiva di replicare le politiche innovative di gestione dinamica del traffico anche su altri tronchi autostradali, in modo particolare nell'area del bacino padano dove il problema di qualità dell'aria a causa del traffico è molto rilevante;
- trans-frontaliero, con la prospettiva già illustrata di armonizzare le politiche in essere sul corridoio austriaco (gestito dall'operatore ASFINAG) con quelle da attivare sul tratto italiano del corridoio (gestito dall'operatore A22), in uno scenario di creazione del corridoio Alpine BLEC.

Per questo motivo, l'obiettivo ultimo del progetto BrennerLEC è quello di definire delle modalità esecutive, basate su fondamenti scientifici, per poter estendere e replicare le diverse politiche sviluppate e testate. L'attività si concentra principalmente sull'individuazione dei tratti autostradali che presentano le caratteristiche tipo delle aree di test, ossia:

- sezioni in prossimità di luoghi antropizzati in cui si possono presentare situazioni d'inquinamento atmosferico generate prevalentemente dal traffico autostradale;
- sezioni con frequenti situazioni di alta saturazione del traffico, che possono essere organizzate con il sistema di gestione dinamica della capacità al fine di ottenere il miglior risultato;
- sezioni di attraversamento di aree urbane significative che possono essere organizzate con il sistema di gestione integrata del traffico.

4.3 GREEN PROCUREMENTS

Il progetto prevede l'utilizzo di risorse considerevoli, sia per quello che riguarda l'acquisto di beni durevoli e di consumo che di servizi di assistenza esterna. In linea con le recenti raccomandazioni della Commissione Europea, il progetto si propone di gestire questi affidamenti applicando i criteri europei in materia di green procurements.

4.4 VALORIZZAZIONE DEI RISULTATI DI RICERCA IN EU

Nel contesto di sviluppo e attuazione locale delle politiche di riferimento comunitarie, il progetto mira a valorizzare i principali risultati di ricerca di iniziative progettuali finanziate nell'ambito del Settimo Programma Quadro (FP7).

5 EFFETTI SOCIO-ECONOMICI DEL PROGETTO

Uno dei grandi temi che viene sviluppato ed analizzato in maniera specifica nel progetto è quello che riguarda l'impatto delle azioni di progetto sull'economia locale e sulla popolazione. Un'azione di monitoraggio specifica nel piano di lavoro (in particolare, l'azione C3) è rivolta proprio alla valutazione costante durante l'evoluzione del progetto della diversa percezione nei principali portatori d'interesse nei confronti delle politiche di regolazione dinamica del traffico autostradale.

Particolare attenzione è rivolta a due diverse macro-categorie di utenti:

- gli utilizzatori dell'autostrada, suddivisi nelle varie categorie specifiche (in particolare gli operatori nel trasporto merci / passeggeri e i singoli privati che utilizzano l'autostrada occasionalmente o periodicamente per motivi di transito o per brevi spostamenti in regione), che rappresentano una diretta rappresentazione della vitalità economica del territorio e hanno un ruolo prevalente di "sorgente emissiva";
- la popolazione residente, che rappresenta la qualità della vita nel territorio essendo esposta in modo più o meno diretto alle esternalità ambientali associate a questa importante arteria stradale, e ha quindi un ruolo prevalente di "ricettore" dei problemi ambientali.

Il progetto mira quindi a trovare un compromesso tutt'altro che semplice da raggiungere. Non è da trascurare il rischio che misure troppo sbilanciate nei confronti della seconda classe di utenti scontentino fortemente la prima, determinando ad esempio una riduzione negli utilizzi dell'arteria autostradale e una generale perdita di competitività nei vari settori economici di punta del Trentino Alto Adige. Viceversa, è necessario evitare che le misure proposte siano percepite come troppo riduttive di fronte ai problemi di qualità dell'aria e di cambiamento climatico.

Le varie azioni di coinvolgimento e di disseminazione hanno proprio il fine di minimizzare queste criticità e permettere il raggiungimento di un punto di equilibrio ottimo tra le diverse esigenze. Da questo punto di vista, è fondamentale garantire un confronto attivo con tutti i portatori d'interesse fin dalle prime fasi del progetto, in modo da evitare il verificarsi di questo tipo di esternalità negative e l'impossibilità di raggiungere in pieno i risultati attesi. L'azione di monitoraggio socio-economica ha l'obiettivo di tenere sotto controllo questo tipo di impatto territoriale, e permettere quindi durante il progetto una continua calibrazione delle attività tecnico / comunicative del progetto in funzione dei risultati intermedi che verranno ottenuti.

6 COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER E OBIETTIVI DI COMUNICAZIONE

Il coinvolgimento degli stakeholder e la disseminazione del progetto ai vari livelli costituiscono un elemento essenziale per la buona riuscita del progetto. Per questo motivo, il piano di attività è caratterizzato da due azioni specifiche:

- una dedicata alla disseminazione su larga scala ed in particolare verso la grande utenza locale ed occasionale (azione D1)
- una che riguarda il coinvolgimento attivo di diversi gruppi target a livello locale, nazionale ed internazionale (azione D2).

6.1 COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER

Durante tutto l'arco del progetto è prevista l'attivazione e il mantenimento di alcuni tavoli di lavoro con una serie di gruppi target specifici, con l'obiettivo duplice di:

- garantire un processo attivo di valutazione e calibrazione delle politiche dinamiche sviluppate e testate durante il progetto, garantendo la massima accettazione da parte di tutte le vaste comunità in stretto contatto con tali gruppi target;
- porre le condizioni affinché si possano valorizzare ed esportare al massimo le esperienze e le buone pratiche imparate durante il progetto in altre realtà nazionali ed internazionali simili.

I gruppi target identificati sono:

Stakeholder locali:

intesi come tutti quegli enti ed organizzazioni locali che sono direttamente o indirettamente toccati dalle sperimentazioni realizzate all'interno dei tratti di test. In questa categoria rientrano:

- tutti i Comuni toccati dal tracciato autostradale nei tratti identificati ed in modo particolare i Comuni di Bolzano, Trento e Rovereto (con i quali è previsto un tavolo di lavoro specifico per quello che riguarda lo sviluppo delle politiche integrate di gestione del traffico nelle LEZ cittadine);
- la polizia autostradale, con la quale è già in essere un rapporto di collaborazione specifico rivolto alla verifica del rispetto dei limiti di velocità imposti;
- i gestori delle reti stradali provinciali con i quali condividere lo scambio di informazioni sul traffico;
- tutte quelle associazioni di categoria (ad es. ACI ed associazioni di rappresentanza degli interessi degli operatori del trasporto) ed ambientaliste con le quali si prevede di avviare un confronto costruttivo rivolto a comprendere eventuali problematiche connesse con le misure proposte;

Stakeholder nazionali:

intesi come tutti quegli enti ed organizzazioni che hanno un interesse specifico per i contenuti della sperimentazione proposta, soprattutto ai fini di una sua replicabilità in altri contesti autostradali.

A questo livello è prevista la condivisione dei contenuti sviluppati dal progetto oltre che in altri progetti LIFE (ad es. il progetto LIFE integrato PREPAIR).

Il forte coinvolgimento del Ministero dei trasporti ed il Ministero dell'ambiente, che hanno formalizzato il loro interesse al progetto, è di fondamentale importanza per una corretta applicazione delle misure e per la replicazione dei risultati di progetto sul territorio nazionale.

Coinvolgimento delle Agenzie per l'ambiente delle regioni attraversate dalla A22 (Veneto, Lombardia ed Emilia Romagna) con le quali condividere gli esiti del progetto anche al fine di renderli replicabili nei rispettivi territori.

Stakeholder internazionali:

intesi come tutti quegli enti ed organizzazioni che su una scala extra-nazionale hanno un interesse specifico per la sperimentazione proposta nel progetto.

All'interno di questa categoria rientrano in particolare:

- i gestori di reti autostradali europee ed in particolare ASFINAG (Austria) che hanno già realizzato delle iniziative all'avanguardia nel dominio delle politiche di interesse, e referenti di altri progetti europei affini, soprattutto quelli finanziati all'interno del programma LIFE[RC1]. La collaborazione con ASFINAG è da intendersi in una forma particolarmente intensa e strutturata, come confermato dalla lettera d'intenti e dalla molteplicità e periodicità degli incontri previsti.

- le autorità ambientali austriache (Bundesumweltamt) ed in particolare quelle tirolesi (Tiroler Landesregierung) che seguono in modo particolare la tematica del traffico autostradale e l'applicazione di misure di contenimento delle emissioni;
- la segreteria permanente della Euregio Trentino – Alto Adige – Tirolo come piattaforma per condividere e promuovere azioni di collaborazione transfrontaliera finalizzate ad una sempre maggiore integrazione europea e porre le condizioni per la replicazione delle misure di progetto sull'intero Alpine-BLEC.

6.2 DISSEMINAZIONE SU LARGA SCALA

All'interno del progetto sono previste una serie di attività di coinvolgimento attivo della popolazione locale e dell'utenza autostradale, che possono essere riassunte come segue:

- attività partecipative e di coinvolgimento specifico per la valutazione delle esigenze e dei bisogni reali, da integrare all'interno della visione complessiva di sistema definita ad inizio progetto;
- attività di monitoraggio socio-economico focalizzate alla valutazione del livello di accettazione delle misure proposte e sperimentate da parte delle diverse categorie di utenti (azione C3);
- attività di disseminazione e sensibilizzazione, realizzate attraverso l'utilizzo di diversi canali informativi e l'organizzazione di iniziative specifiche destinate al grande pubblico (azione D1).

L'obiettivo è garantire la possibilità a tutta la popolazione residente e a tutta l'utenza occasionale di passaggio attraverso questi territori di entrare a stretto contatto con le attività di progetto durante tutte le sue fasi, approfondendo e condividendo obiettivi, attività e risultati attesi e raggiunti.

Le attività di comunicazione sono organizzate secondo una strategia da definire ad inizio progetto, che ha il compito di identificare le modalità ottimali con cui i concetti, i temi e soprattutto le misure proposte devono essere presentate al grande pubblico.

Un elemento rilevante riguarda anche la necessità di pianificare, soprattutto in Provincia di Bolzano, la comunicazione in modo multi-linguistico, in maniera da poter raggiungere in modo efficace i due principali gruppi linguistici (italiano e tedesco).

6.3 NETWORKING INTERNAZIONALE E DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA

Le attività di networking internazionale e di disseminazione scientifica hanno lo scopo di diffondere le conoscenze sviluppate nel progetto all'interno della comunità internazionale, sia essa politica che scientifica. L'obiettivo è di creare uno scambio positivo di conoscenze e di esperienze specifiche che da una parte può arricchire il progetto da un punto di vista tecnico, tecnologico, nonché di concetto, e dall'altra parte può contribuire ad avanzare lo stato dell'arte in Europa, sia per quello che riguarda il processo d'innovazione nel settore dei trasporti autostradali che quello relativo alle tecniche, tecnologie e approcci utilizzati.

Le attività coprono in particolare:

- l'organizzazione di un certo numero di workshop internazionali ed eventi di alto profilo politico, con l'obiettivo di far convergere il tavolo della discussione scientifica e politica relativa a queste tematiche all'interno del territorio di attuazione di questo progetto LIFE e influenzare positivamente gli stakeholder locali, nazionali ed europei nello sviluppo ed attuazione di questo tipo di politiche;
- la partecipazione attiva a conferenze di rilievo sul piano internazionale sia in ambito scientifico che per l'innovazione tecnologica;
- la pubblicazione di paper scientifici in riviste di settore.

7 RISCHI PER L'IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO E STRATEGIE PER LA LORO MITIGAZIONE

La realizzazione del progetto e il raggiungimento degli obiettivi è soggetta a tutta una serie di fattori e rischi che sono stati accuratamente presi in considerazione durante il lavoro di stesura del progetto e soprattutto durante la calibrazione del piano di attività, sia da un punto di vista dei contenuti che delle tempistiche. Il piano d'azione presentato nella proposta di progetto è quindi già caratterizzato da tutte una serie di contro-misure e accorgimenti che mirano a minimizzare gli impatti e i problemi che potrebbero nascere durante l'esecuzione del progetto, permettendo di definire piani di contingenza efficienti nel caso uno dei rischi identificati si dovesse manifestare in forma più acuta o nel caso dovessero emergere situazioni problematiche non previste.

In modo particolare, la durata temporale delle singole azioni e quindi delle relative sub-azioni è stata calibrata tenendo conto dei numerosi fattori di rischio e delle (quasi) inevitabili repliche di alcuni test sperimentali al fine di ottenere dataset completi, coerenti ed usufruibili per gli scopi del progetto. Questa previsione temporale annulla le fasi di pausa tra un'azione all'altra ma tiene comunque conto di un margine di sicurezza sulla durata di ogni singola azione. Le varie attività sono svolte in modo continuato e i dati e le informazioni ricavati dai singoli test sono messi a disposizione ed analizzati quanto prima possibile al fine di ottimizzare la pianificazione e l'esecuzione dei test all'interno della medesima sub-azione.

I rischi e i vincoli principali, di seguito presentati in forma molto sintetica, sono:

- problemi e/o ritardi degli atti necessari alla sperimentazione della riduzione del limite di velocità;
- mancata accettazione dell'utenza della strada;
- fenomeni meteorologici anormali o eventi di manutenzione straordinaria dell'infrastruttura stradale che creano ritardi o criticità durante le campagne di monitoraggio e soprattutto non permettono l'acquisizione di dataset sufficientemente rappresentativi per tarare i modelli predittivi;
- problemi derivanti da una carente pianificazione dei test;
- ricorsi amministrativi legati ai bandi di gara da indire per l'acquisto dei beni durevoli;
- ritardi nell'assunzione e nella gestione del personale dedicato al progetto;
- problemi legati allo scarso coinvolgimento di alcuni stakeholder chiave;
- problemi legati all'installazione, gestione ed intercalibrazione dei sistemi di misura e monitoraggio;
- problemi legati all'integrazione delle varie componenti di sistema.

8 AZIONI PREVISTE PER CONSENTIRE LA CONTINUITÀ POST-PROGETTO

Al termine del presente progetto il gestore autostradale A22 manterrà operativo il sistema proattivo di controllo dinamico della velocità e della capacità autostradale in funzione delle previsioni di qualità dell'aria e di traffico introdotto in tutti i tratti sperimentali, nelle modalità che verranno consolidate a fine progetto e che dimostreranno di portare i maggiori benefici. In questo modo si garantisce che i benefici ambientali che verranno raggiunti grazie alle politiche implementate possano essere mantenuti anche dopo la fine del progetto. La catena modellistica sviluppata nel presente progetto non verrà utilizzata solo per l'estensione delle politiche sull'intero tratto BrennerLEC, ma troverà possibili applicazioni anche dopo la fine del progetto per la previsione delle concentrazioni di inquinanti nelle Province di Bolzano e Trento.

Una delle azioni principali che verrà continuata anche dopo la conclusione del progetto è l'azione B6, in particolare per ciò che riguarda l'attuazione del progetto strategico che mira ad estendere i concetti sperimentati su tutto il tratto dell'autostrada A22 e sul corridoio Alpine-BLEC. Tale progetto strategico verrà promosso in tutte le sedi opportune in modo da creare i presupposti affinché esso possa essere implementato nei tempi più rapidi possibili.

DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO

Il progetto è articolato in 5 diverse tipologie di azioni:

- A. Azioni preparatorie;
- B. Azioni di implementazione;
- C. Monitoraggio degli impatti delle azioni;
- D. Comunicazione con il pubblico e disseminazione dei risultati;
- E. Management del progetto.

A. AZIONI PREPARATORIE

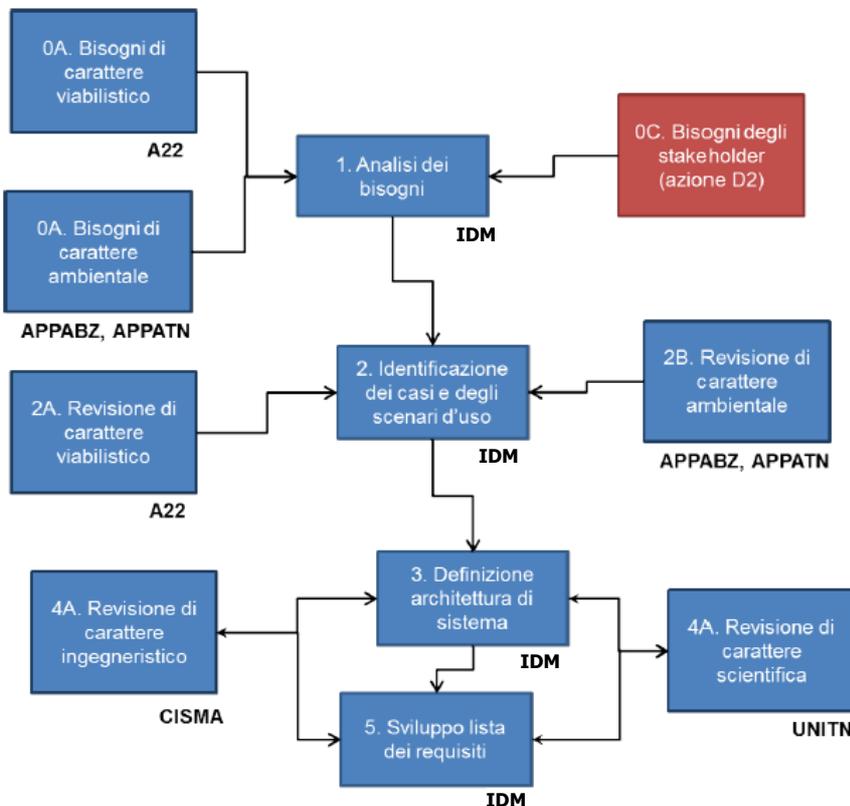
A1 – PREPARAZIONE TECNICA E AMMINISTRATIVA

Quest'azione si occupa di realizzare tutte le attività preparatorie che sono funzionali all'implementazione tecnica del progetto. Questa serie di attività è organizzata nello specifico in cinque diverse sub-azioni, di seguito riportate in sintesi.

A1.1 – Definizione delle esigenze per lo sviluppo del progetto

Questa sub-azione si occupa di realizzare uno studio iniziale nel quale definire in modo articolato e dettagliato:

- architettura del sistema, comprese le modalità di utilizzo nella pratica;
- i requisiti funzionali per delineare senza ambiguità le successive fasi di sviluppo.



Quest'analisi viene effettuata seguendo l'approccio ingegneristico "ciclo a V", che fornisce uno strumento operativo di riflessione iniziale e una metodologia di valutazione finale con la quale verificare il livello di soddisfacimento dell'intervento effettuato rispetto alle aspettative iniziali create.

Lo svolgimento di questo processo coinvolge tutti i partner di progetto in funzione del loro ruolo, come riportato graficamente di lato.

A1.2 – Interfacciamento dei dati in tempo reale

Questa sub-azione si occupa di preparare la piattaforma telematica in cui gestire ed integrare non solo i flussi di dati provenienti dalle varie sorgenti di misura, ma anche i diversi modelli per la valutazione delle condizioni attuali e previste di traffico e di inquinamento atmosferico.

Verrà eseguita:

- una valutazione approfondita di tutti i sistemi ITS in dotazione presso A22 e delle amministrazioni cittadine coinvolte nei tratti BLEC-LEZ;
- l'analisi e la selezione delle modalità tecniche di trasferimento dei dati verso la piattaforma centrale di tutte le componenti di sistema.

A1.3: Preparazione dei siti di test

Questa sub-azione è propedeutica alla sperimentazione delle politiche sviluppate nelle azioni B3-B4-B5 nonché all'attività di monitoraggio C1, e si occupa di tutte quelle attività tecniche ed amministrative necessarie per l'allestimento delle aree di test del progetto.

Queste attività sono realizzate sotto il coordinamento di A22 che si occuperà di allestire i siti per le stazioni di misura della qualità dell'aria, implementare i sistemi di monitoraggio veicolare e di predisporre la segnaletica stradale coordinandosi con gli altri partner di progetto.

A1.4: Progettazione dei sistemi previsionali e di valutazione

Con questa sub-azione viene definito e progettato il modello diagnostico e previsionale del sistema Brenner-LEC che viene poi sviluppato nell'azione B1. La progettazione è concentrata sulle cinque componenti principali della catena modellistica:

- C1: sistema di previsione dei flussi veicolari e delle relative emissioni;
- C2: sistema di previsione meteorologica nelle prossime 24/48 ore;
- C3: sistema di previsione dei valori di concentrazioni di inquinante previsti nelle prossime 24/48 ore;
- C4: sistema di valutazione dell'effetto dei valori di concentrazione stimati sulla salute pubblica;
- C5: algoritmo di determinazione del limite di velocità ottimale dal punto di vista ambientale.

A1.5: Autorizzazioni ministeriali

Questa sub-azione si occupa di richiedere al Ministero dei Trasporti (MIT) un'autorizzazione specifica per le sperimentazioni previste dal progetto. In base al codice della strada in vigore, infatti, sulle autostrade vige generalmente un limite di velocità massima consentita pari a 130 km/h per i veicoli con peso complessivo minore di 3,5 tonnellate. Limiti inferiori possono essere fissati dall'ente gestore dell'autostrada solo per ragioni di sicurezza stradale. Ai fini della tutela dell'ambiente il codice della strada non consente attualmente di ridurre i limiti di velocità, con la necessità quindi di avere deroghe speciali per le sperimentazioni oggetto del progetto.

B. AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE

B1 – SVILUPPO DEI MODELLI PREVISIONALI DEL TRAFFICO E DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Quest'azione è responsabile dell'implementazione, della verifica e dell'integrazione dei modelli diagnostici e previsionali che sono alla base del sistema e delle misure di riduzione dinamica dell'impatto ambientale del traffico autostradale.

L'idea di fondo sta nella possibilità di implementare strategie proattive di intervento basate sia sui dati correnti che su quelli previsti, in grado di massimizzare l'efficacia della misure. L'introduzione di una certa politica di limitazione dopo il superamento di una soglia di attenzione non garantisce un risultato ottimale, in quanto dipendente anche dall'andamento dei livelli di inquinamento e dei flussi di traffico nelle ore seguenti.

Per la realizzazione dei modelli diagnostici e previsionali sulla qualità dell'aria si prevede di utilizzare una serie di strumenti già disponibili allo stato dell'arte. Tali strumenti sono in particolare:

il modello di meso-scala WRF e largamente utilizzato sia per applicazioni di previsioni meteorologiche che per scopi di ricerca scientifica ed il modello AUSTAL, sistema di riferimento approvato dall'agenzia federale per l'ambiente tedesca per la dispersione degli inquinanti atmosferici.

Per quello che riguarda invece la stima delle condizioni correnti e previste dei flussi di traffico, si prevede di estendere le capacità delle tecniche già in uso da parte di A22 ai fini del progetto ed in particolare i sistemi di previsione a medio-lungo periodo (su base statistica) e per le previsioni di breve periodo (stima delle condizioni del traffico sul breve periodo e tipicamente inferiore all'ora).

È di fondamentale importanza sottoporre l'intera catena previsionale a procedure di verifica, tramite l'utilizzo di serie storiche di dati raccolti durante il corso del progetto stesso. Grazie a metodi statistici è inoltre possibile valutare il raggiungimento degli obiettivi del modello previsionale secondo metriche di riferimento. Nella fase di addestramento del modello si prevede di elaborare un sistema di valutazione statistica automatizzata, in maniera da verificare che le previsioni di inquinamento si rivelino in buon accordo con i dati di misura. Per assicurarsi che il modello sia sufficientemente affidabile prima dell'integrazione all'interno della piattaforma centrale, è importante inoltre operare un confronto anche con set di dati indipendenti, ovvero non utilizzati nell'addestramento. A tal proposito, è necessario prevedere un periodo di validazione con dati raccolti durante un intero anno.

B1.1 – Implementazione e validazione dei modelli previsionali

Le componenti oggetto di questo lavoro di sviluppo sono sei, di cui cinque legate alle capacità previsionali del sistema:

- C0: modello diagnostico.
- C1: componente di previsione del traffico e delle emissioni veicolari, che si prevede di effettuare sulla base di un'evoluzione delle tecniche già in uso da parte di A22 e combinate con la metodologia COPERT (metodo europeo per la stima delle emissioni);
- C2: componente di previsione meteorologica, per la stima di tutte le caratteristiche fisiche dell'atmosfera nelle successive 24/48 ore su tutta l'estensione dei tratti di test;
- C3: componente di previsione dei valori di concentrazione degli inquinanti attesi nelle successive 24/48 ore, realizzata sulla base dei dati ottenuti attraverso le componenti C1 e C2;
- C4: componente di previsione della concentrazione di inquinanti al suolo per stimare, attraverso l'applicazione di funzioni di dose, l'impatto degli inquinanti sulla salute pubblica.
- C5: componenti per la stima automatica del limite di velocità ottimale, e più in generale per il supporto nell'identificazione della politica di controllo più efficace.

B1.2: Integrazione finale dei modelli previsionali

Questa sub-azione si occupa di integrare le sei componenti della catena modellistica all'interno della piattaforma di raccolta e di gestione dei dati e quindi di renderle operative in tempo reale attraverso il sistema di supporto alle decisioni sviluppato all'interno della sub-azione B2.3.

B2 – SVILUPPO DEI COMPONENTI ITS

Quest'azione si occupa di completare tutte le attività di implementazione del sistema BrennerLEC che sono funzionali alla sperimentazione delle politiche di contenimento degli effetti ambientali del traffico autostradale. Questa serie di attività è organizzata nello specifico in quattro diverse sub-azioni.

B2.1: Apparecchiature ITS lato strada

Questa sub-azione si occupa di due diverse attività d'installazione:

- rete di portali con pannelli a messaggio variabile (PMV) sul tratto autostradale;
- rete di rilevatori Bluetooth su un tratto extra-urbano parallelo al tratto autostradale sperimentale.



L'installazione dei portali è focalizzata esclusivamente sul lavoro di preparazione infrastrutturale dei portali e di installazione, messa in funzione e verifica di corretto funzionamento dei relativi PMV.

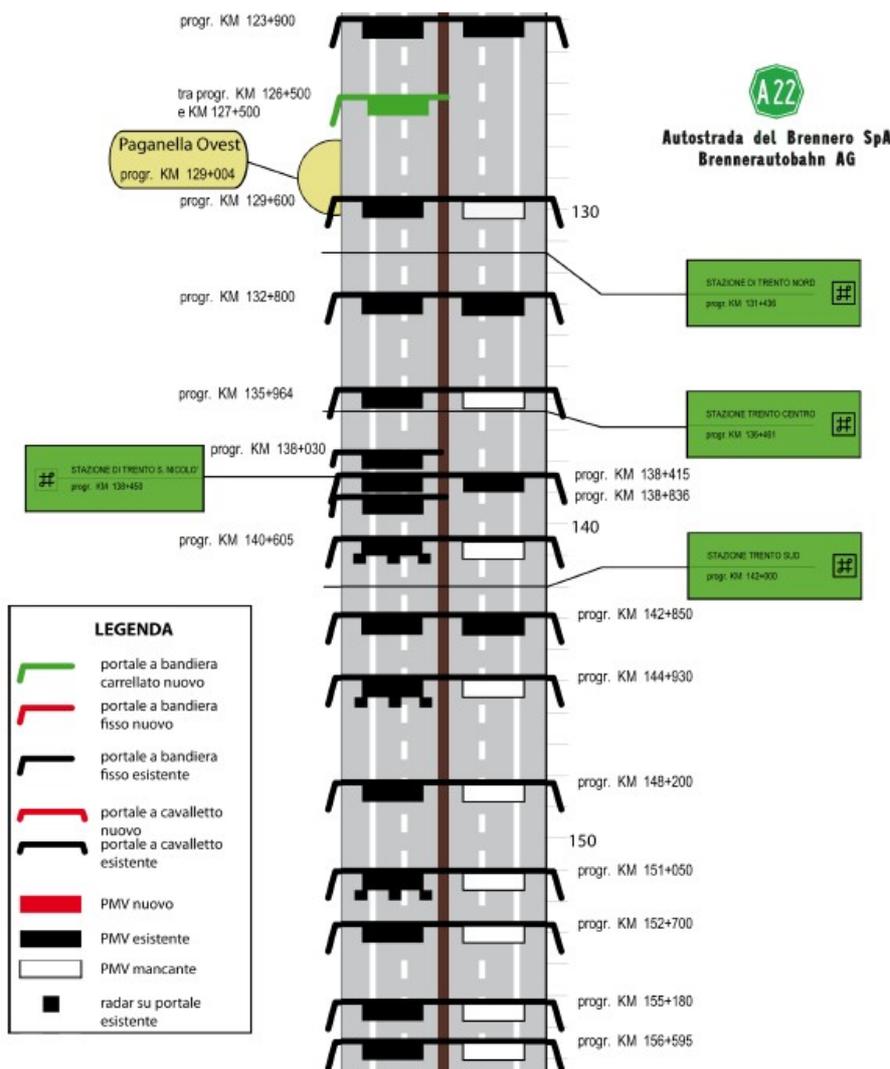
Di fianco:

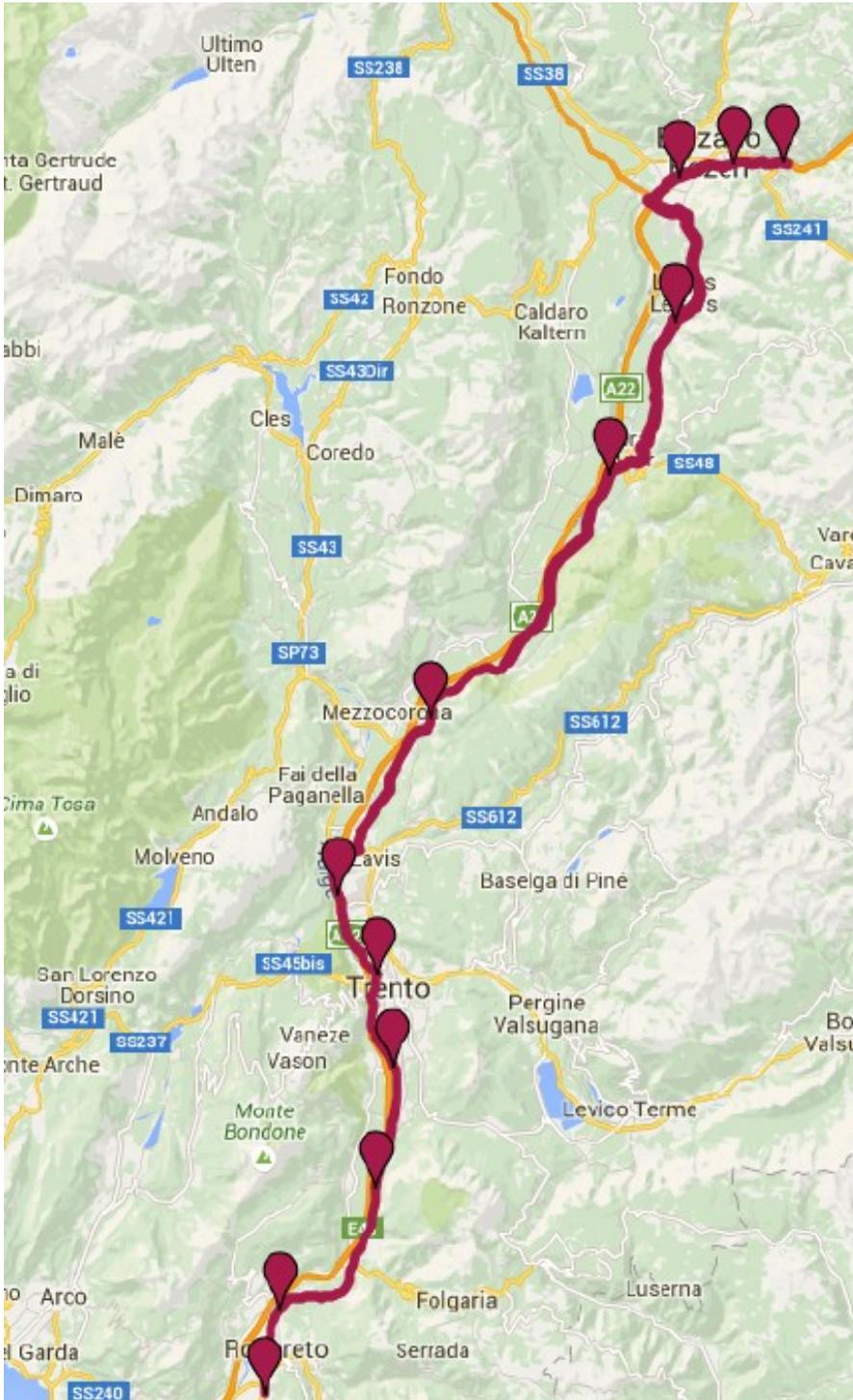
un esempio di portale a cavalletto con PMV.

La scelta del posizionamento dei portali, in parte a bandiera e in parte a cavalletto (a seconda se puntualmente è necessario attivare o meno l'informazione in entrambi i sensi di marcia) è legato a motivazioni derivanti da esigenze di natura sperimentale, ma anche di garanzia della sicurezza stradale.

Di fianco:

schema esemplificativo della progettazione della segnaletica in una parte del tratto sperimentale BLEC-ENV.





L'installazione della rete di rilevatori Bluetooth è un'attività aggiuntiva che è stata prevista per affrontare il possibile rischio di deriva di parte del traffico autostradale sulla rete extra-urbana durante l'applicazione delle politiche di contenimento della velocità.

L'installazione di una rete di rilevatori sul tratto extra-urbano SS12 Bolzano-Rovereto consente di stimare i tempi di percorrenza veicolari anche su questo tratto, monitorare eventuali congestioni, ed informare opportunamente i mezzi in circolazione.

Di fianco:

schema di massima su dove potrebbero essere installati i nuovi rilevatori Bluetooth lungo la SS12.

B2.2: Implementazione del sistema centrale di gestione dei dati

Questa sub-azione si occupa dell'implementazione finale della piattaforma telematica di raccolta dati preparata nell'ambito dell'azione A1.2.

L'architettura di riferimento è quella a "livelli" sviluppata nel progetto LIFE - INTEGRREEN:

- un primo livello si occupa di raccogliere i dati dalle sorgenti informative esterne;
- un secondo livello in cui i dati sono validati, salvati ed utilizzati come input dai modelli di calcolo;
- un terzo livello in cui i dati sono resi disponibili ad applicazioni utente esterne secondo interfacce dati standard.

I lavori di sviluppo software di questa sub-azione includono anche lo sviluppo di un'applicazione web per l'utente della strada, accessibile tramite il sito di progetto, con cui mettere a confronto i tempi di percorrenza

attuali sul tratto autostradale ed extra-urbano oggetto di studio ed incentivare un corretto utilizzo della capacità stradale complessiva disponibile.

B2.3: Sistema di supporto alle decisioni

Questa sub-azione copre tutte le attività di implementazione, test e verifica del Decision Support System (DSS), ossia uno strumento operativo completamente automatizzato a disposizione degli operatori della centrale di controllo di A22 per permettere loro di capire come e quando le politiche ottimizzate devono essere applicate.

Lo sviluppo del DSS è previsto in due fasi:

- fase 1: primo prototipo del DSS agganciato con la piattaforma centrale funzionante in modalità "reattiva" (segnala all'operatore la presenza di eventuali situazioni critiche);
- fase 2: secondo prototipo del DSS agganciato con la piattaforma centrale funzionante in modalità "proattiva" (collegato con la catena previsionale, segnala in anticipo all'operatore la politica da attuare).

B2.4: Validazione tecnica e integrazione finale nell'architettura ITS di A22

Questa sub-azione copre infine due diverse tipologie di attività:

- mantenimento e adeguamento dell'intero sistema durante la fase finale di sperimentazione;
- definizione delle modalità di integrazione "a regime" dell'intera piattaforma nell'infrastruttura informatica di A22.

La prima attività è necessaria in virtù dell'alto contenuto innovativo e sperimentale del sistema introdotto, che per questo motivo deve essere continuamente monitorato e migliorato durante la sua messa in funzione.

Nell'ultima parte del progetto, si prevede invece di studiare ed eventualmente testare strategie e modalità d'integrazione più ottimali, anche da un punto di vista dei costi / benefici.

B3 – GESTIONE DINAMICA DELLA CAPACITÀ AUTOSTRADALE (BLEC-ENV)

Questa azione riguarda l'analisi, la sperimentazione e la calibrazione delle politiche di regolazione dinamica della capacità stradale e dei limiti di velocità ai fini della riduzione delle emissioni di gas climalteranti e di inquinanti atmosferici nei periodi di maggior afflusso di traffico.

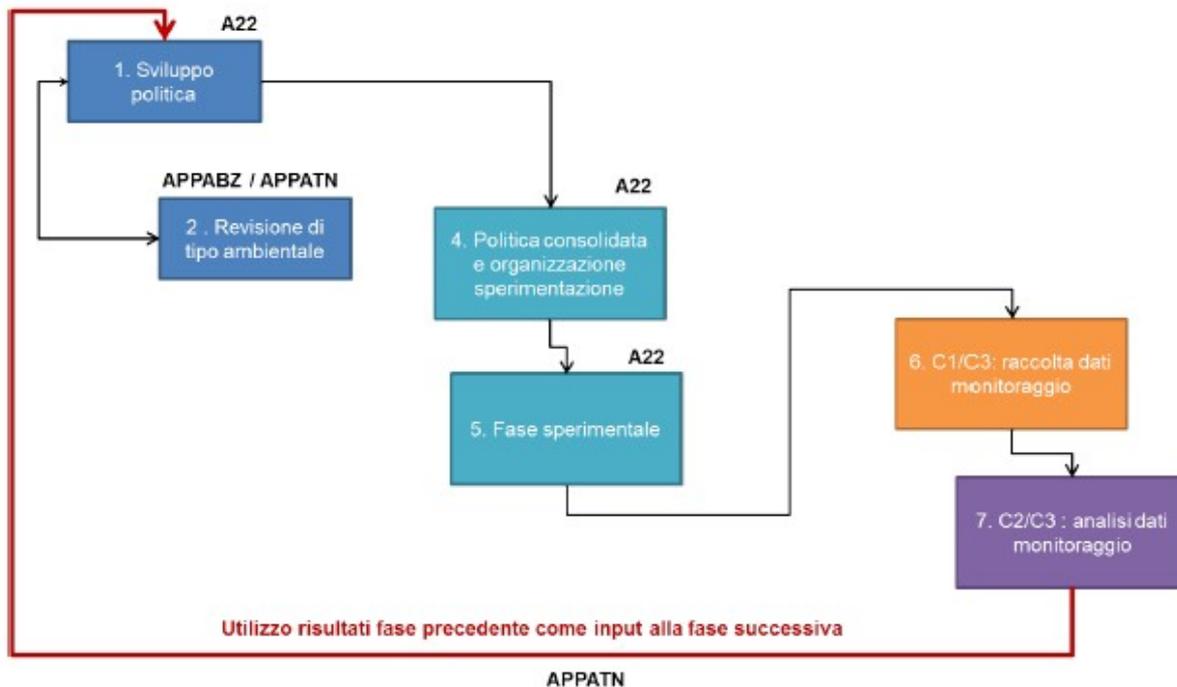
Nello specifico, l'azione prevede l'applicazione sperimentale di due distinte politiche di intervento all'interno di un tratto autostradale significativo, denominato BLEC-ENV. Esso riguarda solo la carreggiata sud e si estende dalla stazione autostradale di Bolzano nord fino alla stazione autostradale di Rovereto sud per un totale di circa 91 km.

In presenza di flussi veicolari molto intensi, soprattutto durante i fine settimana estivi, si prevede di sperimentare progressivamente tecniche di gestione dei flussi veicolari operando con regimi di velocità variabile al fine di prevenire incolonnamenti e situazioni di stop&go, migliorare le condizioni di sicurezza e ridurre l'impatto ambientale. La previsione è che la maggiore fluidificazione del traffico possa determinare principalmente una riduzione significativa delle emissioni (fino a circa il 40% per le autovetture e circa il 60% per gli automezzi pesanti).

All'interno del tratto BLEC-ENV vi è poi un sottotratto tra le stazioni autostradali di Trento Sud e di Rovereto Sud in cui si sperimenterà la temporanea attivazione della corsia di emergenza ai fini dell'aumento della capacità durante determinate situazioni di criticità. La sperimentazione necessita di un sistema informativo completo rivolto all'utenza (PMV, bollettini del traffico, ecc.).

Le politiche integrate hanno un'ambizione crescente all'interno del progetto e sono via via sviluppate e raffinate in funzione dei risultati ottenuti dalla sperimentazione sul campo. La loro implementazione comporta la necessità di individuare le forme più idonee ed i compromessi tecnico-organizzativi necessari ad una loro ef-

ficace applicazione, attingendo dalle esperienze fatte da altri gestori autostradali e facendo tesoro di quelle raccolte in corso d'opera. Da un punto di vista metodologico, lo sviluppo delle politiche segue un approccio ciclico come qui sotto schematizzato.



B3.1: Test iniziali con velocità dinamica e corsia emergenza in un sottotratto di BLEC-ENV

Questa sub-azione si occupa di approfondire la situazione ex-ante e prevede una prima fase di sperimentazione su un sottotratto del tratto BLEC-ENV. Essa include due strategie:

- la riduzione del limite di velocità durante giornate con flussi di traffico elevati;
- l'utilizzo della corsia di emergenza durante situazione di elevata saturazione del traffico.

In questa fase non si esclude la possibilità di organizzare anche test combinati delle due strategie. In questo modo è possibile effettuare analisi approfondite di come le due politiche possono essere integrate tra loro al meglio sia ai fini ambientali che da un punto di vista operativo.

B3.2: Test estensivi di velocità dinamica nell'intero tratto BLEC-ENV

Questa sub-azione copre la fase intermedia di sperimentazione, che prevede l'applicazione di strategie di progressiva riduzione della velocità sull'intero tratto sperimentale BLEC-ENV al fine di cercare il miglior equilibrio tra fluidità del traffico e impatto ambientale.

Particolare attenzione è posta sui seguenti elementi:

- ottimizzazione della segnaletica e del flusso di informazioni all'utenza;
- calibrazione dei limiti di velocità dinamici in base a diversi scenari di traffico.

Durante questa fase è previsto un primo utilizzo del sistema di supporto alle decisioni.

B3.3: Test finali sull'insieme delle politiche combinate

Questa sub-azione è la fase finale della sperimentazione con l'elaborazione e il test sul campo di strategie d'intervento ottimizzate. In particolare, in questa fase si prevede di introdurre a regime il modello previsionale e il sistema di supporto alle decisioni al fine di implementare le strategie di fluidificazione del traffico sia con la gestione dinamica della velocità sull'intero tratto sia con l'attivazione temporanea della corsia di emergenza in funzione delle situazioni specifiche. L'obiettivo finale è quello di ottenere il massimo dei benefici con il massimo della semplificazione prevedendo un numero di possibili scenari d'intervento, facilmente compren-

sibili ed attuabili, nonché in grado di fornire un impatto ottimale.

B4 – GESTIONE DINAMICA DELLA VELOCITÀ AI FINI AMBIENTALI (BLEC-AQ)

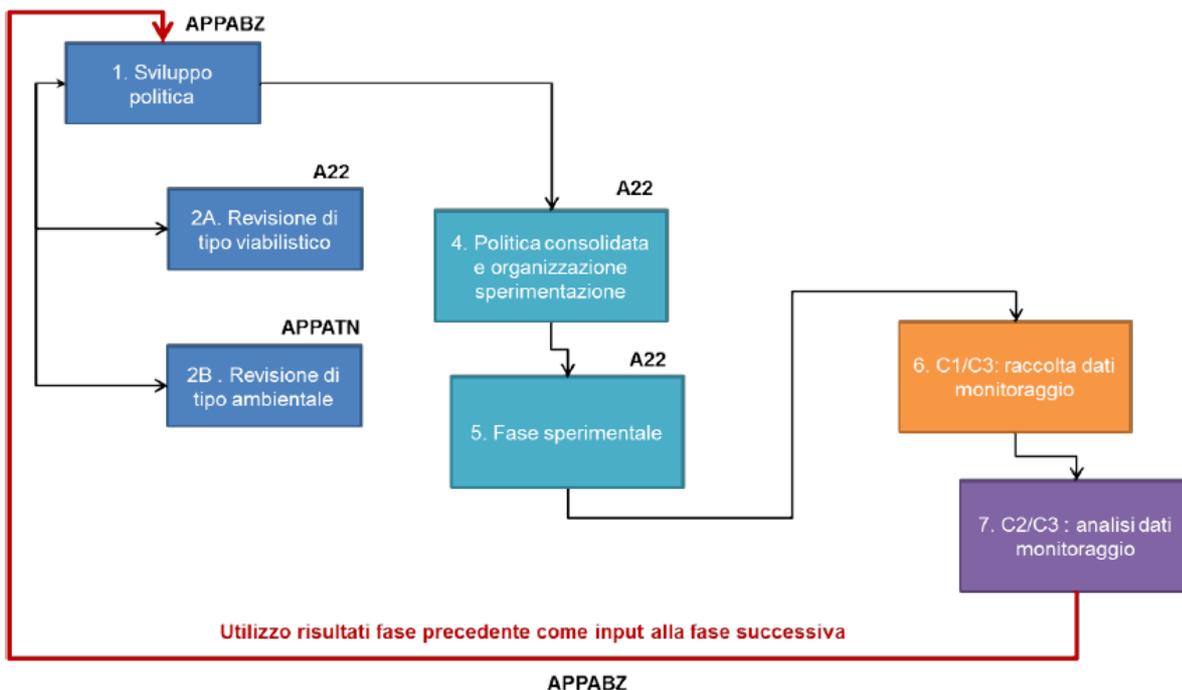
Questa azione prevede l'analisi, la sperimentazione e la calibrazione delle politiche di regolazione dinamica dei limiti di velocità all'interno del tratto BLEC-AQ in funzione della necessità di ridurre le emissioni di ossidi di azoto prodotte dal traffico. La misura ha effetti diretti anche sui consumi di carburante che sui livelli del rumore.

Il tratto BLEC-AQ, che copre un'estensione complessiva di circa 20 km, ha al suo interno un tratto sperimentale vero e proprio della lunghezza di circa 10 km, suddiviso a sua volta in due sottotratti di pari lunghezza (5 km). I due sottotratti sono stati individuati in modo da ottenere due segmenti il più possibile omogenei fra loro per poter sottoporli a condizioni diverse di velocità e valutarne empiricamente gli effetti riducendo al minimo possibili fattori di disturbo.

Data la consistenza del parco circolante autostradale nel tratto sperimentale ci si può attendere una riduzione delle emissioni pari a circa il 20% per gli NOx e il 10% per la CO₂. Dal punto di vista delle immissioni è possibile attendersi riduzioni dell'NO₂ pari al 5%. Riduzioni minime, nell'ordine di 1-2 dB, sono attese anche per i livelli di inquinamento acustico.

Le politiche integrate hanno un'ambizione crescente all'interno del progetto e sono sviluppate e raffinate in funzione dei risultati ottenuti dalla sperimentazione sul campo.

Lo sviluppo delle politiche segue un approccio come qui sotto schematizzato.



B4.1: Test iniziali in un solo sottotratto di BLEC-AQ

Questa sub-azione si occupa di:

- valutare le condizioni iniziali associate ai limiti di velocità attuali;
- pianificare ed effettuare i test iniziali con limiti di velocità ridotti a 100 km/h.

Tale attività è condotta solo su uno dei sottotratti. Questi test hanno lo scopo di fornire un riscontro empirico riguardo a tre esigenze fondamentali:

- la corretta installazione della segnaletica e dei sistemi di monitoraggio;

- il grado di rispetto e di accettazione da parte dell'utenza stradale;
- la raccolta dei primi dati sul campo per meglio orientare i test previsti nelle fasi successive e raccogliere i dati necessari allo sviluppo delle componenti previsionali sviluppate nell'azione B1.

I test prevedono la sperimentazione in diversi periodi del giorno e dell'anno ed un confronto dei dati raccolti con quelli misurati sul sottotratto non sottoposto a limitazione della velocità.

B4.2: Test estensivi sull'intero tratto BLEC-AQ

Questa sub-azione prevede la fase di applicazione di limiti di velocità ridotti per un periodo di tempo relativamente lungo e comunque sufficiente ad ottenere un dataset soddisfacente. In tale fase si prevede di ridurre la velocità alternativamente o su ambedue i sottotratti o solo su una corsia.

Al termine di questa sub-azione la prospettiva è quella di:

- aver raccolto tutti i dati necessari alla validazione delle informazioni ricavate nei test iniziali, da effettuare attraverso un confronto incrociato tra quanto osservato sulle due sottotratte;
- aver testato in modo estensivo le logiche adattive del limite di velocità (per diverse velocità, per diversi periodi del giorno e dell'anno, per periodi più o meno lunghi, per tratti più lunghi o più corti).

B4.3: Test in modalità reattiva

Questa sub-azione prevede la fase di applicazione dimostrativa del sistema di gestione dinamica della velocità in modalità reattiva. Esso si basa sulle informazioni provenienti dai sistemi di misura e raccolte nella piattaforma sperimentale integrata adattando allo scopo le logiche già operanti su numerosi tratti autostradali austriaci. L'analisi dei dati ricavati in questa fase consente di individuare gli scenari di riferimento sulla base dei quali ottimizzare l'efficacia delle logiche sperimentate precedentemente.

B4.4: Test in modalità pro-attiva e calibrazione finale

Questa sub-azione prevede la fase di applicazione proattiva. In un primo tempo (circa 3 mesi) si prevede di far funzionare il sistema previsionale in parallelo con il sistema reattivo al fine di verificare sul campo il grado di sensibilità dei due sistemi ed affinare così le modalità di intervento dello stesso. Di particolare interesse è l'individuazione dei tempi di risposta del sistema in modo da prevenire l'insorgere di situazioni critiche e la calibrazione della durata del regime a velocità ridotta al fine di assicurarne la massima efficacia ai fini del rispetto dei valori limite della qualità dell'aria. Dopo i primi 3 mesi il piano è di mettere in stand-by il sistema reattivo, ma con la possibilità di rimetterlo in funzione in caso di necessità. Nell'ultima fase viene svolta un'intensa attività estensiva di taratura di tutti gli elementi costituenti il sistema previsionale per fornire le indicazioni necessarie ad attuare le politiche secondo determinate gerarchie di intervento ed in sinergia con le altre politiche previste nel progetto.

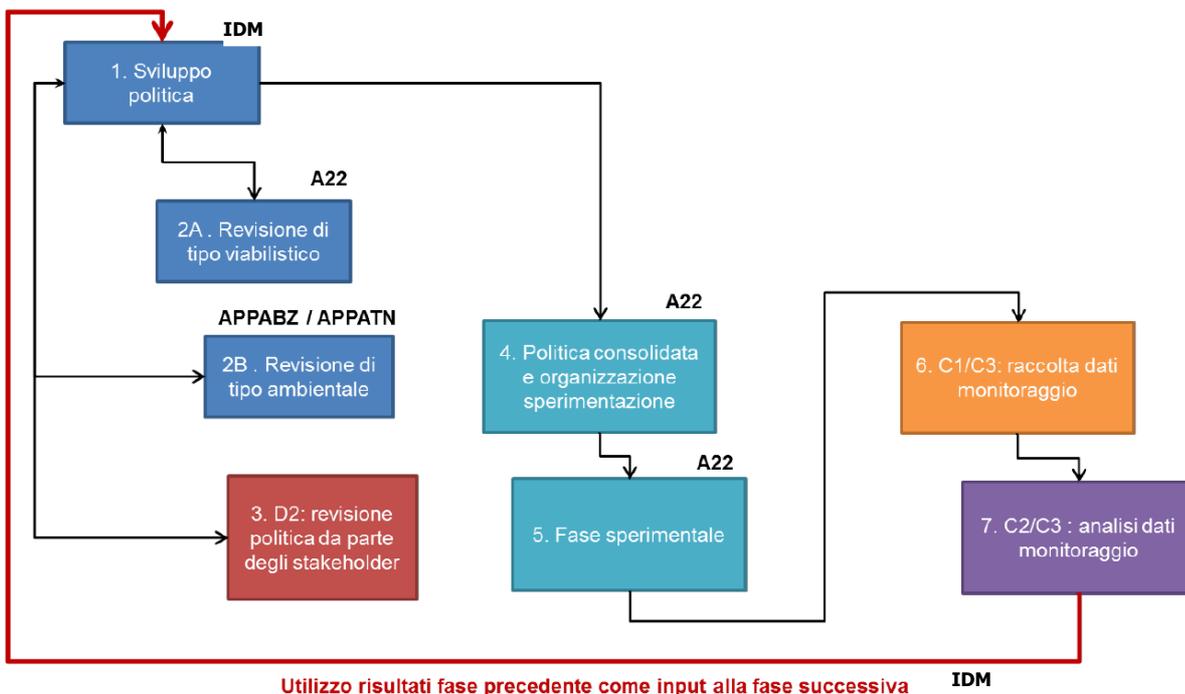
B5 – GESTIONE INTEGRATA DEI SISTEMI DI INFORMAZIONE ALL'UTENZA (BLEC-LEZ)

Questa azione si occupa di sviluppare, sperimentare e calibrare politiche integrate di gestione del traffico autostradale in corrispondenza di aree urbane, e più precisamente dei centri abitati di Bolzano, Trento e Rovereto, che rappresentano i principali centri abitati all'interno della tratta sperimentale BLEC-ENV. Quest'azione s'integra con le azioni B3 e B4 e si occupa di garantire il raggiungimento degli obiettivi di progetto in materia di riduzione dell'impatto ambientale del traffico autostradale in corrispondenza delle aree più densamente popolate. Le politiche sviluppate in quest'azione coprono aspetti di carattere eterogeneo: da un parte, presuppongono un interfacciamento di tipo tecnologico, grazie alla messa a fattor comune di dati ed informazioni in tempo reale sulle condizioni della viabilità autostradale e cittadina abilitata all'interno dell'azione B2; dall'altra parte toccano elementi di carattere organizzativo, dal momento che per l'attivazione e la disattivazione di una certa politica temporanea è necessaria una collaborazione continuativa secondo protocolli d'intervento ben definiti tra i vari organi responsabili del controllo del traffico nelle varie aree di competenza.

Le politiche integrate hanno un'ambizione crescente all'interno del progetto e sono via via sviluppate e raffinate in funzione dei risultati ottenuti dalla sperimentazione sul campo. Da un punto di vista metodologico, lo

sviluppo delle politiche segue secondo un approccio ciclico:

- sviluppo iniziale della politica integrata di gestione del traffico;
- revisione di tipo viabilistico della politica integrata;
- revisione di tipo ambientale della politica integrata;
- revisione della proposta di politica integrata da parte degli stakeholder locali coinvolti, in particolare i Comuni di Bolzano, Trento e Rovereto (realizzata all'interno della sub-azione D2.1);
- consolidamento finale della politica integrata e organizzazione operativa della fase sperimentale;
- fase sperimentale con attivazione della politica integrata proposta secondo le procedure d'intervento;
- raccolta dati di monitoraggio (realizzata all'interno della sub-azione C1.3 e dell'azione C3);
- analisi dei dati e delle informazioni raccolte (realizzata all'interno della sub-azione C2.2);
- valutazione degli esiti della fase sperimentale e definizione di linee guida per la definizione della nuova politica integrata.



B5.1: Integrazione manuale dei messaggi variabili nelle aree del BELC-LEZ

La politica iniziale è un affinamento delle procedure esistenti di interazione tra i centri di controllo della viabilità autostradale e comunale, e si basa sull'idea di deviare intelligentemente i flussi di traffico in certe condizioni critiche di accesso ai centri città. Ciò, grazie ad indicazioni fornite dai pannelli a messaggio variabile presenti sia sull'asse autostradale che all'interno delle reti viarie comunali. In questa fase, si prevede di utilizzare i pannelli a messaggio variabile in modo sinergico sulla base di un semplice coordinamento diretto tra le autorità predisposte. Gli scenari di sperimentazione di questa politica sono essenzialmente due:

- condizioni critiche di accesso al centro città;
- condizioni critiche in autostrada.

B5.2: Integrazione automatica dei messaggi variabili nelle aree del BELC-LEZ

La politica intermedia è un miglioramento della politica iniziale e si basa sull'avvenuto interfacciamento di tipo tecnologico dei vari centri di controllo predisposti al monitoraggio e all'informazione verso l'utenza stradale realizzato nell'azione B2. Grazie a questo interfacciamento, la piattaforma centrale di raccolta dati è in grado di gestire in tempo reale informazioni quali lo stato di occupazione dei parcheggi in città, i messaggi correnti visualizzati sui pannelli a messaggio variabile ed altre informazioni utili per indicare i livelli correnti di

percorrenza. La differenza rispetto alla fase precedente starà quindi nella possibilità di automatizzare alcune procedure d'intervento, in modo particolare la possibilità da parte degli operatori di centrale, tramite il sistema di supporto alle decisioni sviluppato nell'azione B2, di conoscere lo stato delle altre reti stradali senza dover contattare di persona i loro colleghi.

Da un punto di vista concettuale, il passo aggiuntivo che si vuole implementare in questa seconda fase è quello di non più influenzare i comportamenti degli automobilisti in autostrada attraverso la pura segnalazione di eventi, ma di fornire vere e proprie raccomandazioni sugli itinerari da seguire.

B5.3: Gestione integrata dei veicoli molto inquinanti nelle aree del BELC-LEZ

La politica finale rappresenta l'evoluzione delle prime politiche integrate sperimentate, che potrà aprire nuovi orizzonti di gestione integrata del traffico anche in prospettiva della futura introduzione delle tecnologie ITS cooperative. La nuova politica si occupa di capire in certe condizioni critiche di tipo ambientale e viabilistico, sia in ambito cittadino che autostradale, come gestire il transito dei mezzi più inquinanti in una prospettiva di ottimo di sistema. Ad esempio, in certe circostanze si potrà favorire l'utilizzo del tratto BLEC-LEZ per l'attraversamento dei mezzi pesanti invece che consentire loro di attraversare la città. I pannelli possono essere quindi utilizzati per suggerire percorsi alternativi.

B6 – MODALITÀ DI ESTENSIONE / REPLICAZIONE DELLE POLITICHE (ALPINE BLEC)

Questa azione si occupa di valutare l'estensione delle politiche adottate nei tratti sperimentali al fine di elaborare una strategia generale applicabile in primo luogo a tutto il tratto BLEC (tratto di A22 facente parte del corridoio alpino italiano) ed in secondo luogo all'intero corridoio alpino "Alpine BLEC".

In tale contesto si prevede inizialmente di individuare le aree nelle quali è maggiormente necessaria una particolare protezione definendo le criticità ambientali e di traffico nei tratti autostradali esaminati e individuando le strategie di intervento proposte.

L'attenzione è rivolta in particolare ai seguenti tratti:

- tratti in prossimità di aree antropizzate in cui possono presentarsi situazioni d'inquinamento atmosferico generate prevalentemente dal traffico autostradale;
- tratti con ricorrenti criticità causate da traffico intenso, soprattutto verso le località turistiche;
- tratti di attraversamento di nuclei abitati di dimensioni rilevanti che possono essere organizzati con il sistema di gestione integrata del traffico.

Il risultato finale di questa azione è l'elaborazione di due progetti strategici volti ad estendere le strategie adottate a tutto il tratto BrennerLEC (sub-azione B6.1) e al tratto autostradale austriaco tra Kufstein e il Brennero (sub-azione B6.2), al fine di ottenere delle politiche armonizzate sull'intero corridoio alpino del Brennero (da Kufstein ad Affi) ed in prospettiva fino ai due nodi autostradali strategici, ovvero il nodo a nord del corridoio tra la A12 austriaca (A93 tedesca) e la A8 tedesca ed il nodo a sud del corridoio tra la A22 italiana e la A4 italiana.

La prospettiva è quella di dare un assetto il più possibile omogeneo ed internazionale alle diverse gestioni dinamiche dei flussi e delle velocità al fine di offrire all'utenza della strada un'informazione facilmente comprensibile, favorendo così una maggiore sensibilità per la tutela dell'ambiente e creando i presupposti per una più forte motivazione a rispettare le limitazioni adottate sulle tratte autostradali.

B6.1: Applicazione del concetto LEC al tratto alpino della A22 italiana

Questa sub-azione si occupa di elaborare un piano strategico per l'applicazione delle politiche B3, B4 e B5 in tutto il tratto BrennerLEC e per la valutazione dell'estensione delle strategie di cui all'azione B3 fino al nodo autostradale tra A22 e A4. Il piano include anche una valutazione del fabbisogno infrastrutturale e dei tempi necessari alla sua implementazione, nonché le modalità operative necessarie per renderlo operativo nei tempi più brevi possibili anche attraverso una sua progressiva operatività sui vari tratti e nelle singole direzioni di marcia.

B6.2: Applicazione del concetto LEC al tratto al corridoio autostradale Italia-Austria

Questa sub-azione si occupa elaborare un piano strategico per l'applicazione sul tratto autostradale tra Kufstein (A) e Brennero (I) dei concetti elaborati nelle azioni sperimentali B3, B4 e B5 ed una valutazione strategica sulla necessità di estendere le strategie di cui all'azione B3 fino al nodo autostradale tra A93 e A8 in territorio tedesco. Il piano include in particolare una definizione di quali sono le strategie da implementare alla luce di quelle già esistenti ed operanti, ovvero quali siano le eventuali modifiche necessarie a rendere queste ultime sinergiche con quelle concepite per BrennerLEC. Il piano copre anche in questo caso la realizzazione di una stima del fabbisogno infrastrutturale ed i tempi necessari alla sua implementazione, nonché le modalità operative necessarie per renderlo operativo con la progressiva messa in esercizio delle strategie nel tratto BrennerLEC.

B6.3 Sinergie con gli obiettivi della politica dei trasporti dell'UE

Questa sub-azione si occupa di sviluppare sinergie specifiche con le politiche europee per i trasporti, in modo da poter più direttamente influenzare lo sviluppo delle politiche future della Commissione Europea. Queste sinergie verranno sviluppate attraverso la condivisione dei piani strategici nell'ambito dei gruppi di lavoro e delle varie iniziative progettuali finanziate dal programma Connecting Europe Facility (CEF), che vede coinvolti i principali operatori stradali europei, in particolare:

- il gruppo di lavoro "Traffic Management Plan (TMP) Task Force" gestito dall'iniziativa URSA MAJOR, che si occupa di armonizzare i piani di gestione del traffico nei diversi Stati Membri. L'interazione con questo gruppo di lavoro potrà permettere lo sviluppo di procedure avanzate per la gestione dinamica dei flussi stradali anche per motivi di carattere ambientale;
- l'iniziativa EIP+ per la raccolta di best-practices sull'applicazione delle linee guida EasyWay, per un'ampia visibilità dei piani strategici definiti da BrennerLEC.

C. AZIONI DI MONITORAGGIO

C1 – MONITORAGGIO DEL TRAFFICO, DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DEL RUMORE

Questa azione si occupa di monitorare e quantificare l'impatto delle politiche descritte nelle azioni B3-B4-B5 sulle componenti ambientali della qualità dell'aria e del rumore, al fine di effettuare un confronto quantitativo tra la situazione ex-ante, con l'attuazione delle politiche correnti, e quella ex-post, con l'implementazione delle politiche ottimizzate supportate da modelli e sistemi di supporto alle decisioni.

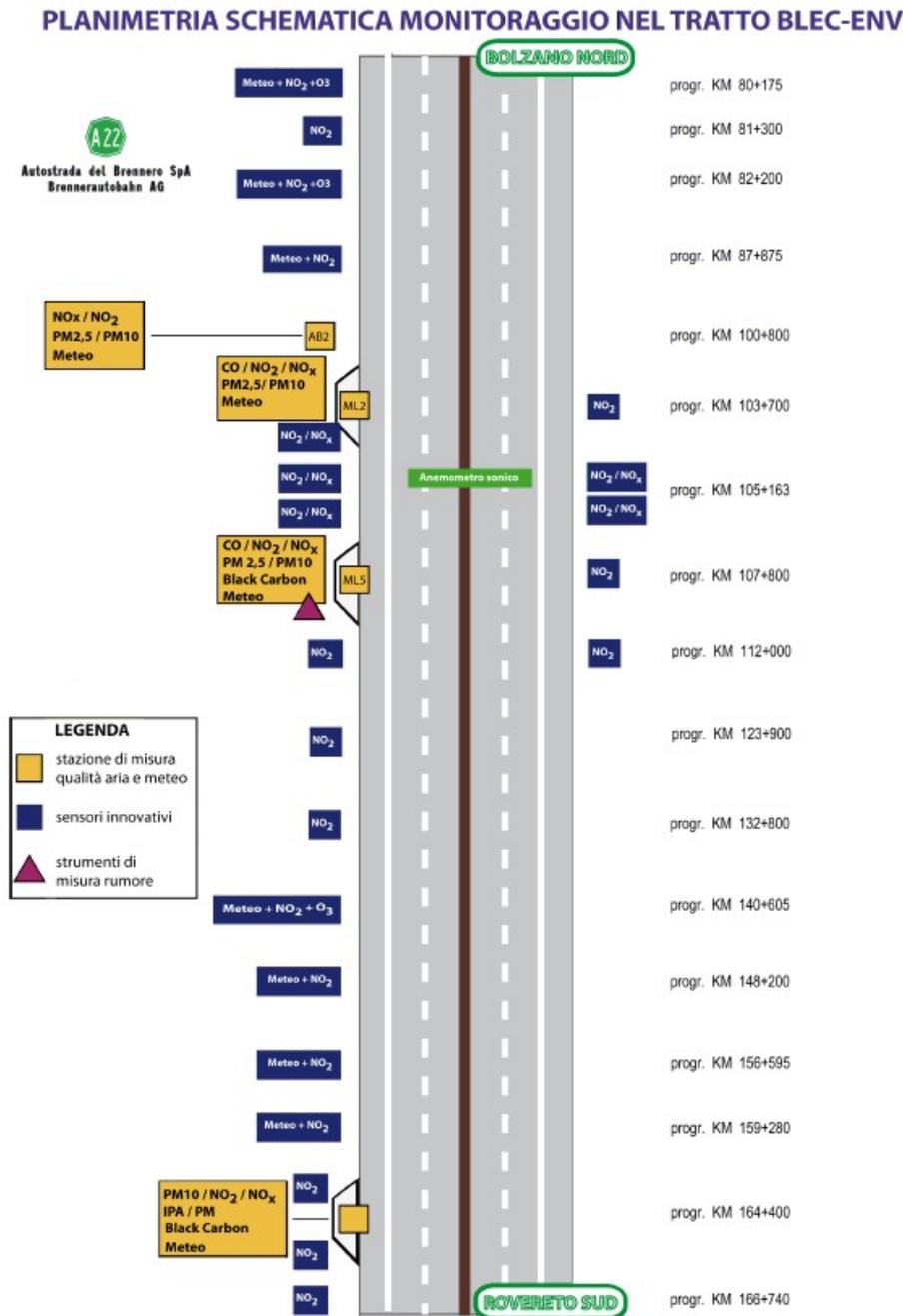
Il monitoraggio lungo l'intero tratto sperimentale è particolarmente articolato ed esteso in virtù delle caratteristiche delle politiche sperimentali.

La strumentazione prevista è la seguente:

- **stazioni di misura per la qualità dell'aria** ai sensi della direttiva 2008/50/CE. Sono previsti 3 nuovi punti di misura, posizionati entro 10m dalla corsia di marcia, per la misura degli inquinanti NOx, NO2, CO, PM, PM10, PM2.5, black carbon, IPA. Si prevedono analisi chimiche per PM10 e IPA, per ricavare profili di sorgente e speciazione. Si prevede di mantenere attiva ai fini del progetto la stazione AB2 nel tratto BLEC-AQ e, per ampliare la base dati e la serie storica, di utilizzare i dati raccolti da stazioni già esistenti e localizzate nell'area di progetto;

- **sensoristica innovativa:** sensori per la misura di NOx e NO2. Questa scelta mira anche a valorizzare uno studio sperimentale preliminare condotto da A22 e UNITN per la formulazione di valutazioni preliminari circa l'incidenza relativa all'autostrada A22 sulla qualità dell'aria nelle Province di Bolzano, Trento e Verona. Nel progetto si prevede di garantire una buona rappresentatività in tutto il tratto BLEC-ENV; i dati di misura sono utilizzati principalmente per tarare la catena modellistica sviluppato nell'azione B1;
- **campionatori passivi:** misura della concentrazione di NO2 mediata ogni 15 giorni, utilizzati per i fini specifici del monitoraggio nel tratto BLEC-AQ;
- misura in continuo dei **livelli di rumore**, per la durata di almeno 1 anno nella fase di applicazione estensiva delle politiche al fine di valutarne l'impatto;
- **stazioni meteorologiche:** misure di temperatura, pressione atmosferica, precipitazione, umidità relativa, irraggiamento globale e netto, direzione e velocità del vento (tradizionale e sonico), utilizzati anch'essi come input della catena modellistica;
- spire per il rilevamento dei **dati di traffico** in tempo reale e per analisi statistiche;
- **sistema mobile di misura** sviluppato nell'ambito del progetto INTEGREEN e montato su mezzo ad idrogeno in dotazione di A22, da utilizzare per rilievi specifici con monitoraggio dinamico per facilitare la corretta interpretazione delle previsioni modellistiche.

C1.1: Monitoraggio nel tratto BLEC-ENV

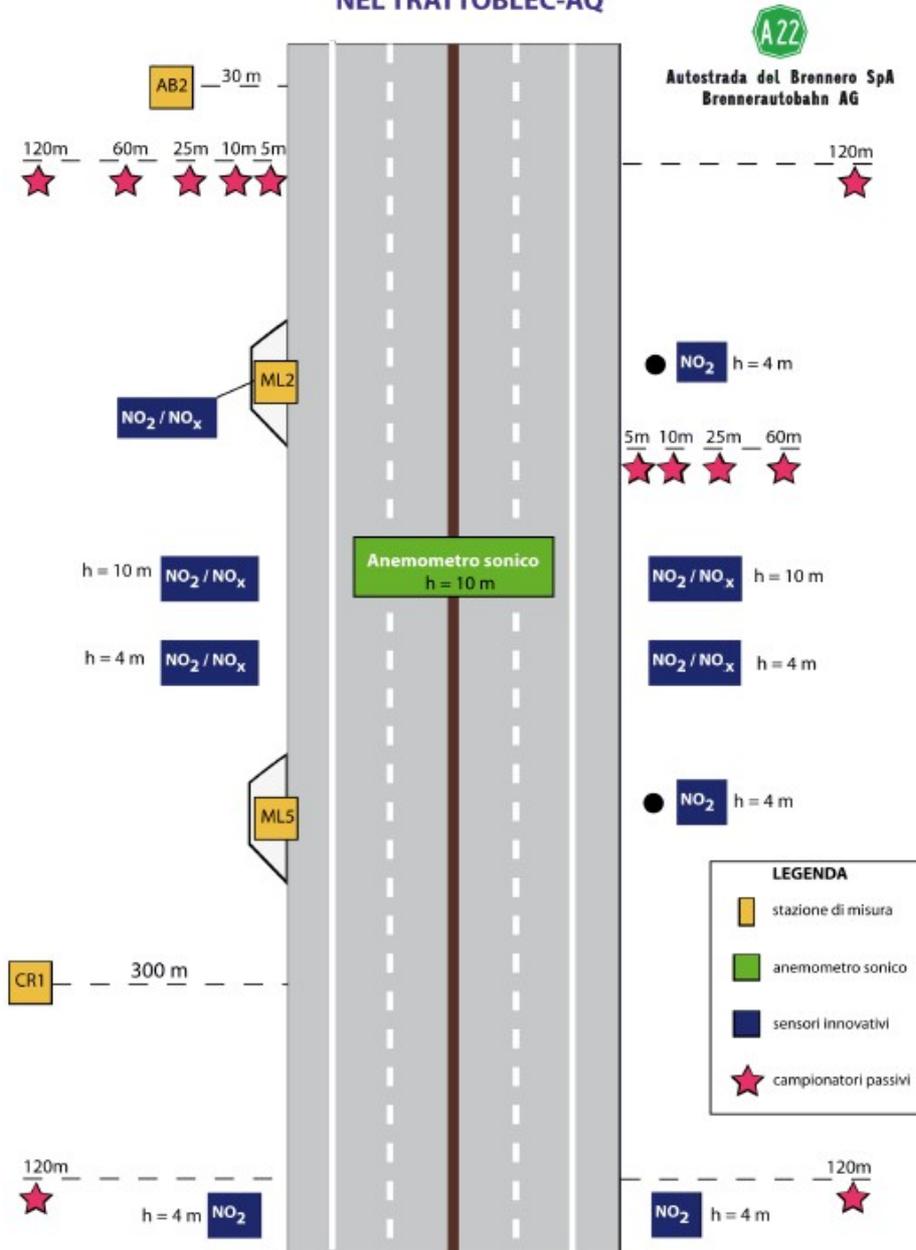


Questa sub-azione si occupa del monitoraggio finalizzato alla valutazione dell'impatto delle politiche dell'azione B3 sulle matrici ambientali aria (con inclusione di aspetti legati ai cambiamenti climatici tramite misure di black carbon) e rumore. Il sistema di monitoraggio è composto da:

- 2 stazioni di qualità dell'aria (al km 103+700 e al km 164+400);
- 27 sensori innovativi;
- 1 sito di misura in continuo dei livelli di rumore al km 107+800;
- 3 centraline meteorologiche dedicate. Ovvero, 2 tradizionali al km 100+800 ed al 164+400 e un anemometro sonico posizionato al km 105+173;
- stazioni meteorologiche e di qualità dell'aria già esistenti e situate nell'area di progetto;
- 8 spire induttive conta traffico.

C1.2: Monitoraggio nel tratto BLEC-AQ

PLANIMETRIA SCHEMATICA MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA NEL TRATTO BLEC-AQ



Questa sub-azione si occupa del monitoraggio finalizzato alla valutazione dell'impatto delle politiche dell'azione B4.

Il sistema di monitoraggio descritto in C1.1 è potenziato nel tratto di interesse al fine di:

- monitorare gli effetti delle politiche dell'azione B4 attraverso l'impiego di 2 stazioni di misura nei sottotratti dove vige alternativamente un diverso regime di velocità. A tal scopo viene aggiunta la stazione di monitoraggio al km 107+800. Ciò consentirà anche di raccogliere i dati necessari al funzionamento e alla taratura dei sistemi reattivi e proattivi di gestione della velocità ed alla creazione di scenari di intervento;

- individuare le modalità di dispersione degli NOx emessi dai veicoli fino ad una distanza in cui il loro contributo non ha rilevanza rispetto al fondo regionale ricavando le informazioni necessarie per elaborare e validare il modello di dispersione degli inquinanti. A tal scopo verranno aggiunti:

- 8 sensori innovativi per la misurazione di NO_x e NO₂ ed uno in parallelo ai sensori della stazione al 103+700;
- un anemometro sonico per la misurazione della turbolenza;
- campionatori passivi di NO₂ in 4 postazioni di fondo (ad almeno 120m dalla A22) e su due transetti di 4 punti ciascuno posti su ambo i lati di A22 a distanza variabile tra 5m e 60m.

La misura di inquinanti e di parametri meteorologici è integrata con i dati della stazione AB2 al km 100+800 e la stazione CR1 al km 109-500 (anche con misure di O₃).

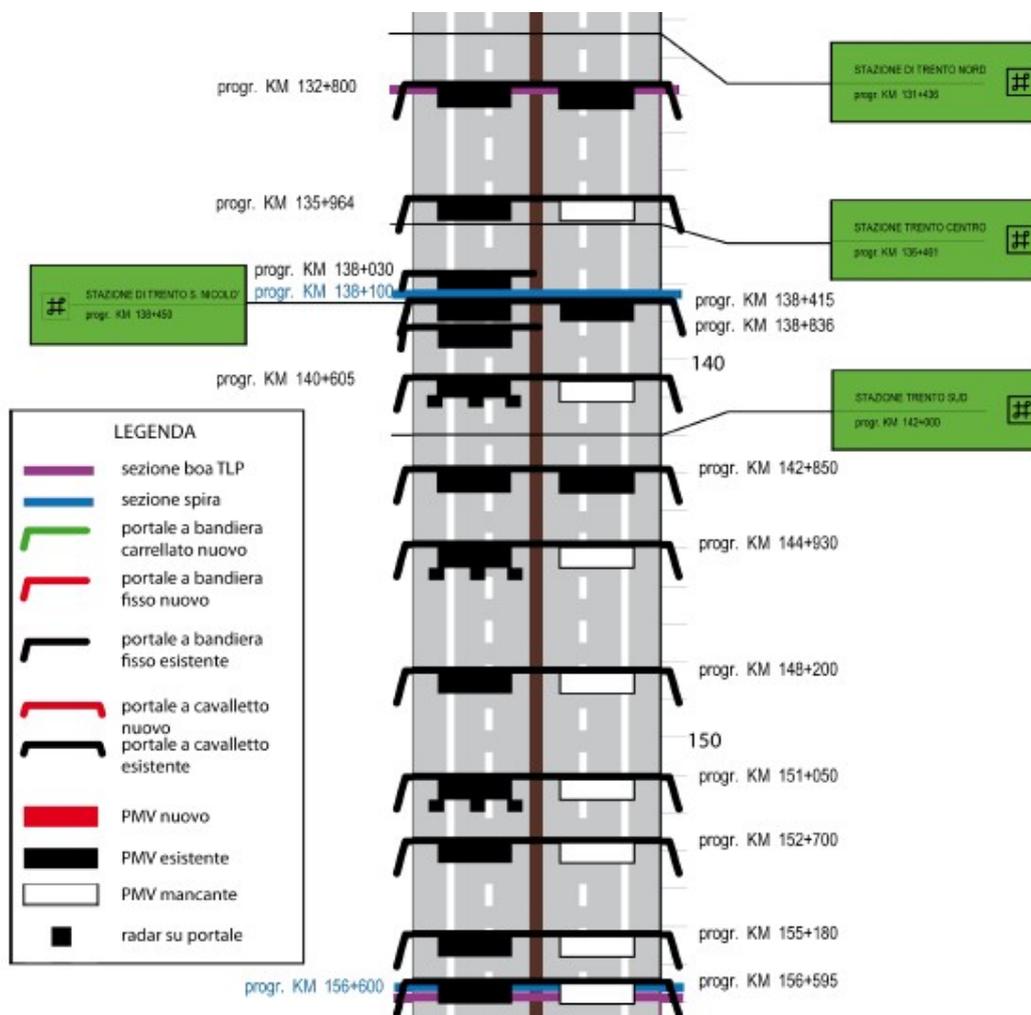
C1.3: Monitoraggio nei tratti BLEC-LEZ

Questa sub-azione si occupa del monitoraggio finalizzato alla valutazione dell'impatto delle politiche dell'azione B5 utilizzando le infrastrutture già esistenti lungo l'autostrada e presso i Comuni coinvolti.

Il monitoraggio ambientale si avvale dell'ampia base dati raccolta con la strumentazione descritta in C1.1, in particolare i dati di qualità dell'aria delle stazioni di fondo urbano di Rovereto, Trento e Bolzano, e delle stime di emissioni di CO₂ descritte nell'azione C2.

Il monitoraggio del traffico avviene attraverso due sistemi destinati rispettivamente alla sua quantificazione (numero di veicoli in transito) e qualificazione (tipologia e velocità) ed alla determinazione dei tempi di percorrenza medi (basati sulle informazioni dei telepass al passaggio sotto apposite boe). Lungo il tracciato vi sono poi sistemi accessori di controllo del traffico come ad es. le postazioni radar e le telecamere di sorveglianza.

Qui sotto uno schema esemplare di tali applicazioni in una parte del tratto BLEC-ENV.



C2 – MONITORAGGIO DEI BENEFICI AMBIENTALI

Quest'azione si occupa di effettuare un'analisi integrata di tutti i dati raccolti durante le campagne di misura descritte nell'azione C1. I dati relativi al traffico, la qualità dell'aria, le condizioni meteorologiche e il rumore sono analizzati con lo scopo finale di valutare quantitativamente i benefici ambientali in termini di riduzione delle concentrazioni di inquinanti, del rumore e delle emissioni di CO₂ ottenuti in seguito all'introduzione delle politiche di controllo dinamico della velocità e di ottimizzazione dei flussi di traffico proposte nelle azioni B3-B4-B5. In modo particolare, l'intento ultimo è di effettuare un confronto quantitativo tra la situazione ex-ante e quella ex-post, con l'implementazione delle politiche ottimizzate supportate dai modelli e dal sistema di supporto alle decisioni. Durante il processo di revisione delle politiche nel corso del progetto, effettuato secondo le metodologie illustrate nelle azioni B3-B4-B5, i risultati di queste analisi forniscono il riscontro numerico necessario per valutare l'efficacia delle azioni implementate e per migliorarne ulteriormente gli impatti durante le attività successive di affinamento.

C2.1: Analisi ex-ante del traffico, della qualità dell'aria e del rumore

Le attività di questa sub-azione si concentrano sulla caratterizzazione della situazione ex-ante. Si prevede di analizzare sia i dati raccolti durante la prima parte del progetto, sia i dati provenienti da altre fonti, raccolti anche precedentemente all'attuazione. In particolare sono presi in considerazione i dati provenienti dalle reti di monitoraggio di APPABZ e APPATN e i dati di traffico raccolti da A22.

Il risultato finale di questa sub-azione è la creazione di un database robusto per la valutazione della situazione ambientale ex-ante, riguardante le concentrazioni di inquinanti lungo l'Autostrada del Brennero, il rumore e le emissioni di CO₂, a partire dal quale è poi possibile valutare i benefici ambientali ottenuti grazie all'adozione delle politiche sperimentali. Inoltre, dall'analisi dei dati di traffico è possibile creare uno storico per la valutazione della frequenza delle situazioni più critiche. Questo aspetto è di particolare importanza per l'implementazione delle politiche proposte, specialmente per quanto riguarda il controllo dinamico della velocità lungo tutto il tratto BLEC-ENV in funzione dell'intensità del traffico (azione B3).

C2.2: Stima delle emissioni di inquinanti atmosferici e di CO₂ generate dal traffico

Questa sub-azione si occupa di tutte le valutazioni intermedie e finali in materia di calcolo delle emissioni gassose. A tal proposito è necessario conoscere dettagliatamente la composizione del parco macchine effettivamente circolante. Questa informazione, spesso non disponibile, può essere stimata analizzando e incrociando diverse fonti di dati, in particolare:

- i dati raccolti dal gestore autostradale;
- i dati forniti da ACI relativi al parco macchine circolante su scala nazionale;
- i dati provenienti da sistemi di rilevamento del traffico e dalle telecamere.

La valutazione delle emissioni di inquinanti atmosferici e di CO₂ viene effettuata attraverso l'impiego di algoritmi di calcolo standardizzati, come ad esempio il metodo COPERT. Per il monitoraggio dell'efficacia delle azioni intraprese sul lungo termine, si deve tener conto dell'effettiva evoluzione del parco macchine circolante. Per questo si prevede di effettuare ogni anno una rivalutazione del parco macchine circolante sulla base del quale verranno poi stimate le emissioni di inquinanti.

C2.3: Studi di correlazione tra traffico, meteorologia e benefici ambientali

In questa sub-azione vengono effettuate le valutazioni integrate sui dati meteorologici, di qualità dell'aria, di rumore e di traffico raccolti durante le campagne di misura del progetto.

Considerando la qualità dell'aria, le analisi si focalizzano sulle misure raccolte con la strumentazione installata ad hoc lungo il corridoio autostradale e su dati provenienti dalle reti di monitoraggio di APPABZ e APPATN. In questo modo è possibile valutare non solo le concentrazioni di inquinanti lungo l'autostrada, ma anche i contributi dovuti ad altre sorgenti inquinanti.

Le condizioni meteorologiche sono valutate analizzando dati non solo da stazioni meteorologiche poste sul fondovalle, ma anche da stazioni poste a quote più elevate, con lo scopo di caratterizzare in modo esaustivo la stabilità atmosferica, che influenza in maniera molto importante la dispersione degli inquinanti.

Alla fine di ogni fase sperimentale questa sub-azione effettua una valutazione complessiva dell'efficacia delle politiche introdotte nell'ambito delle azioni B3-B4-B5. L'analisi conclusiva include anche un confronto con la situazione ex-ante prodotta dalla sub-azione C2.1.

C3 – Valutazione dell'impatto socio-economico

Quest'azione di monitoraggio si occupa di quantificare l'impatto delle politiche sperimentali sui principali portatori d'interesse, che sono in particolare:

- gli utenti abituali dell'autostrada (operatori commerciali nel trasporto merci / passeggeri);
- gli automobilisti privati (utenti occasionali / utenti con spostamenti frequenti in regione);
- la popolazione residente (esposta in modo più o meno diretto alle esternalità ambientali);
- gli stakeholder di progetto, in particolare:
 - a livello locale: la polizia stradale, i comuni e le associazioni locali;
 - a livello nazionale: ministeri, agenzie per l'ambiente regionali e gli altri gestori autostradali;
 - a livello internazionale: il gestore autostradale austriaco (ASFINAG), i referenti per il corridoio Trans-European Transport Network (TEN-T) e più in generale altri gestori europei di grandi corridoi di transito potenzialmente interessati a replicare le politiche innovative proposte.

La progressiva valutazione del grado di accettazione da parte di questi diversi gruppi target delle misure sperimentali proposte è di particolare rilevanza per il successo del progetto. Le politiche che riguardano la riduzione dei limiti di velocità, se non opportunamente illustrate, potrebbero infatti determinare resistenze socio-politiche di vario tipo. E' quindi fondamentale garantire un confronto attivo con tutti questi portatori d'interesse fin dalle prime fasi del progetto per prevenire questo tipo di criticità. Tali attività di coinvolgimento sono previste in particolare all'interno dell'azione D2. La valutazione dell'impatto socio-economico del progetto è basata su un metodologia che prevede l'utilizzo di:

- tecniche dirette (es. questionari o altre indagini demoscopiche), per valutare nel tempo in modo oggettivo la percezione che le varie tipologie di utenti hanno nei confronti di questi temi e nello specifico delle politiche sperimentate;
- tecniche indirette (es. analisi trasportistica del pattern di domanda sulla base di dati eterogenei di traffico e di origine / destinazione), per determinare eventuali mutazioni nei trend con cui l'utenza decide di utilizzare l'autostrada, soprattutto in corrispondenza dei momenti in cui le misure dinamiche sono in funzione.

C3.1: Valutazione diretta dell'accettabilità

Questa sub-azione si occupa della realizzazione di tutte le attività di monitoraggio "diretto". nei confronti dell'utenza autostradale e della popolazione residente. Si prevede l'utilizzo di tecniche eterogenee per la raccolta dei commenti e delle impressioni da parte di questi gruppi target, in particolare:

- questionari on-line;
- indagini di soddisfazione nelle aree di servizio;
- indagini di soddisfazione all'interno dei Comuni toccati dalle misure testate nel progetto;
- riscontri diretti durante eventi pubblici di progetto.

C3.2: Valutazione indiretta dell'accettabilità da parte dell'utenza

Questa sub-azione copre tutti gli studi di tipo quantitativo del livello di accettazione delle politiche sperimentali da parte degli utilizzatori del corridoio autostradale. Questi studi, che sono complementari alle analisi di valutazione ambientale realizzate nell'ambito dell'azione C2, si concentrano in particolare sull'analisi dei dati di traffico e dei tempi di percorrenza (sia all'interno del tratto autostradale che su quello extraurbano) e sull'osservazione visiva dei comportamenti degli automobilisti durante la riduzione dei limiti di velocità.

Questo tipo di osservazioni sono supportate da alcune specifiche installazioni di progetto:

- la rete dei detector Bluetooth sul tratto extra-urbano (attivata nell'ambito dell'azione B2);
- la rete di "boe" Telepass sul tratto autostradale;
- le telecamere di videocontrollo utilizzate dal gestore autostradale.

La combinazione tra le variazioni dei pattern di traffico per categoria di veicolo e l'intensità dei fenomeni di congestione nelle due reti stradali monitorate è quindi in grado di fornire considerazioni oggettive su eventuali ricadute delle sperimentazioni di progetto sulle scelte di spostamento degli utenti della strada, e suggerire azioni correttive specifiche per limitarne le esternalità negative.

C3.3: Monitoraggio del grado di accettazione da parte degli stakeholder

Questa sub-azione si occupa infine di tenere traccia di tutti i feedback diretti ed indiretti forniti dai vari gruppi di stakeholder, che si prevede di raccogliere in modo strutturato durante gli incontri dei gruppi di lavoro e/o in occasione degli eventi pubblici di progetto. Per gli altri gruppi target, la creazione di un quadro preciso ex-ante è di fondamentale importanza per valutare le modalità più idonee per aumentare il livello di accettabilità nei confronti delle politiche sperimentali. In questo caso, invece, l'attenzione maggiore di queste attività di monitoraggio è rivolta ad una fase più matura del progetto, in particolare quando i primi benefici ottenuti attraverso l'applicazione sperimentale degli interventi saranno disponibili in modo chiaro ed evidente e saranno tali da poter stimolare una replicazione delle misure adottate anche in altri territori sul piano nazionale ed europeo.

C4 – MONITORAGGIO DEGLI INDICATORI DI PERFORMANCE DEL PROGETTO

Quest'azione ha il compito di monitorare e misurare l'impatto delle attività di progetto, in particolare per quello che riguarda le attività sperimentali previste nell'ambito delle azioni B3-B4-B5 e con riferimento specifico agli indicatori di performance LIFE. Quest'azione si integra con le attività di monitoraggio previste nelle azioni C1-C2-C3 ed ha il compito di fornire da un parte un'indicazione progressiva del grado di raggiungimento degli obiettivi di progetto, soprattutto quelli di carattere ambientale, e dall'altra parte di quantificare in modo continuativo l'avanzamento dell'impatto delle misure sperimentali proposte e testate nell'ambito del progetto sulla normale circolazione stradale, in funzione di una serie di indicatori quantitativi definiti a priori in modo consistente con gli indicatori di performance LIFE associati al progetto. In questo modo è possibile non solo monitorare l'avanzamento delle attività di test, ma anche calibrare in modo mirato le sessioni di test successive e massimizzarne in questo modo l'efficacia, gestendo al meglio le criticità di carattere operativo, organizzativo e di accettazione che presumibilmente verranno incontrate durante le attività pilota.

C4.1 Monitoraggio dell'impatto progressive delle azioni dimostrative

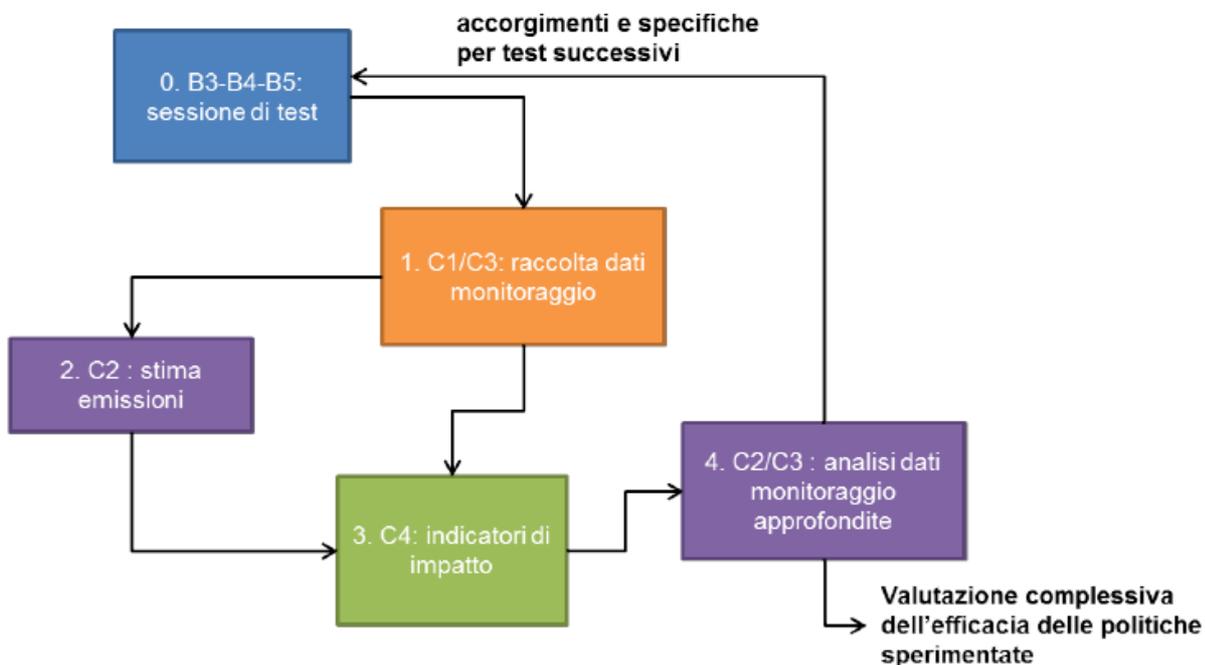
Questa sub-azione ha il compito di misurare l'impatto di ogni sessione di test in modo quantitativo in funzione della seguente lista di indicatori di impatto, divisi in indicatori emissivi, trasportistici e di accettazione e definiti in modo complementare rispetto agli indicatori di performance LIFE:

- emissioni di CO₂ (in funzione del numero di veicoli transitati);
- emissioni di NO_x (in funzione del numero di veicoli transitati);
- emissioni di rumore (laddove applicabile);
- tempi di percorrenza medi;

- headway medio (la distanza temporale tra il passaggio di un veicolo e quello successivo);
- velocità media e numero di veicoli che hanno rispettato i limiti di velocità dinamici vigenti;
- numero di veicoli in transito sui tratti di test e sulle arterie extra-urbane alternative;
- tempi di percorrenza sul tratto extra-urbano monitorato.

È importante sottolineare come la quantificazione di questi indicatori sia da contestualizzare rispetto alle specifiche delle singole sessioni di test, come ad esempio la data e la durata della messa in funzione, informazioni di carattere ambientale che possono aver alterato la normale circolazione del traffico (es. eventi di precipitazione), eventuali dettagli di carattere organizzativo (es. modalità di pubblicazione delle informazioni all'utenza), ed eventuali attività in grado potenzialmente di disturbare i test (es. cantieri, manifestazioni, ecc.). Questo tipo di attività viene effettuata idealmente in corrispondenza di ciascuna sessione di test, o raggruppando un certo numero di test successivi.

La procedura con cui le attività di monitoraggio sono condotte, viene qui riportata graficamente:



C4.2 Monitoraggio degli indicatori LIFE di performance del progetto

Questa sub-azione ha il compito di misurare gli indicatori di performance LIFE, e di monitorare l'avanzamento in termini di raggiungimento degli obiettivi di progetto. A differenza di quanto proposto per gli indicatori di impatto, che possono essere associati ad ogni singola sessione di test e quindi essere quantificati in modo continuativo a seconda del programma di test attuato, la quantificazione degli indicatori di performance LIFE è un'operazione che avviene periodicamente in corrispondenza di alcuni checkpoint predefiniti, fissati in corrispondenza delle scadenze dell'invio dei report di avanzamento alla Commissione Europea. Questa diversa modalità di analisi è anche legata anche alla diversa natura degli indicatori considerati. Molti degli indicatori ambientali di performance LIFE, infatti, si riferiscono a medie annuali di concentrazione che è possibile quantificare solo dopo che le politiche sperimentali sono state attuate per un periodo di tempo sufficiente. Per semplicità, i risultati progressivi degli indicatori di impatto sono forniti come prodotto finale in forma cumulata, sia in modo aggregato che con un dettaglio specifico rispetto ad ogni singola sessione di test, assieme ai risultati progressivi degli indicatori di performance LIFE, con riferimento al medesimo periodo di monitoraggio.

D. COMUNICAZIONE CON IL PUBBLICO E DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI

D1 – SENSIBILIZZAZIONE DELL'OPINIONE PUBBLICA E DIFFUSIONE DEI RISULTATI

Quest'azione si occupa di gestire ed organizzare tutta una serie di attività di disseminazione e di sensibilizzazione della popolazione locale, in modo integrato rispetto alle attività partecipative dell'azione D2 e di monitoraggio socio-economico dell'azione C2. L'intento è garantire la possibilità per tutta la popolazione residente in Trentino Alto-Adige e tutta l'utenza occasionale di passaggio di entrare a stretto contatto con le attività di progetto durante tutte le sue fasi, approfondendo e condividendo obiettivi, attività e risultati attesi e raggiunti. Questo viene realizzato attraverso diverse iniziative specifiche e l'attivazione di una serie di canali informativi, secondo le linee guida del programma LIFE.

Alla base di tutto questo lavoro è previsto non solo un'attività di sviluppo del corporate design del progetto (logo, layout grafici ecc.), ma anche l'elaborazione di una strategia di comunicazione finalizzata a rendere il più possibile efficace le modalità con cui i concetti, i temi e le misure proposte sono presentate al grande pubblico. Un elemento rilevante riguarda anche la necessità di pianificare, soprattutto in Provincia di Bolzano, la comunicazione in modo multi-linguistico, in maniera da poter raggiungere allo stesso modo i gruppi linguistici principali (italiano e tedesco).

D1.1: Notice board

Il programma LIFE+ prevede che siano attivati nei primi mesi di progetto una serie di pannelli informativi in luoghi strategici per pubblicizzare l'avvio e l'esistenza del progetto, nonché il supporto operativo e finanziario ricevuto dal programma LIFE+. Questa sub-action si occupa di:

- identificare i punti in cui questi pannelli vanno installati (ad es. aree di servizio della A22);
- sviluppare un concept grafico del poster da applicare sui pannelli;
- elaborare i testi bi- o trilingui da inserire nel poster.

Si prevede inoltre di appendere il poster anche in altri luoghi chiusi particolarmente frequentati dal grande pubblico (es. gli uffici provinciali). Una volta montati i pannelli informativi, il focus di questa sub-action è rivolto al mantenimento delle strutture erette ed eventualmente all'estensione della rete di pannelli informativi.

D1.2: Web site

Un secondo canale informativo avviato nelle prime fasi del progetto e poi continuamente arricchito con informazioni, aggiornamenti ed approfondimenti è il sito web.

Il sito web è sviluppato in italiano, tedesco ed inglese ed include almeno due sezioni: una più ad alto livello, in cui utenti non-esperti possono ricevere notizie aggiornate sullo stato del progetto; e una più di approfondimento, in cui utenti con diversi livelli di background tecnico possono conoscere maggiori informazioni e dettagli di quanto sperimentato ed ottenuto.

Non si esclude la possibilità di attivare una newsletter periodica per raggiungere automaticamente tutti gli utenti registrati a questo servizio.

Il sito web viene segnalato su tutti i siti istituzionali dei partner.

D1.3: Rapporti con i Media ed eventi pubblici

Questa sub-action si occupa di organizzare un certo numero di attività con i canali mediatici (comunicati e conferenze stampa, interviste, ecc.i). Queste attività hanno luogo in corrispondenza del raggiungimento di tappe significative per il progetto, che potranno essere indicativamente:

- l'inizio del progetto;
- l'inizio / conclusione dei periodi di sperimentazione;
- la fine del progetto.

La mole di attività mediatiche è strettamente funzionale ai risultati del monitoraggio socio-economico del progetto, che si preveda possano indicare quanto e come utilizzare questo tipo di canale divulgativo ai fini di creare un'ampia accettazione delle politiche introdotte.

D1.4: Disseminazione di materiali

Questa sub-action si occupa di preparare una serie diversi elaborati testuali e multimediali destinati al grande pubblico. Si prevede in particolare di preparare:

- un flyer, da preparare nelle prime fasi del progetto, con cui poter fornire una prima presentazione su larga scala del progetto;
- una brochure da preparare a fine progetto, in cui presentare con un maggior livello di dettaglio le attività realizzate e i risultati raggiunti;
- una serie di elaborati intermedi destinati a fornire in modo semplice e chiaro i risultati intermedi raggiunti durante le fasi sperimentali;
- un prodotto multimediale (es. un video), da sviluppare durante la seconda fase del progetto, in cui fornire un resoconto audio / visivo di quanto è stato realizzato e/o dei temi e degli approcci sviluppati e sperimentati.

Si prevede che tutti i prodotti siano disponibili in lingua italiana, tedesca e all'occorrenza inglese.

D1.5: Servizio avanzato di informazione al viaggiatore

Questa sub-action copre l'integrazione dei canali di info-viabilità esistenti di A22 con informazioni relative alle sperimentazioni di progetto. Quest'attività si integra con l'attività prevista nella sub-action B2.2 in cui si prevede di pubblicare sul sito web di progetto un applicativo in grado di visualizzare in tempo reale i tempi di percorrenza sia sull'A22 che sul tratto extra-urbano monitorato. L'idea di utilizzare anche i canali esistenti di A22 è di fondamentale importanza, dal momento che permette di comunicare il progetto ad una massa critica già consolidata di utenti.

D1.6: Report tecnici di sintesi per gli stakeholder

Questa sub-action si occupa di produrre una serie di report tecnici più approfonditi, che hanno come target principalmente i tecnici e i funzionari delle Agenzie per l'Ambiente e i professionisti del settore coinvolti nell'ambito dell'azione D2. Tali report tecnici forniscono non solo una descrizione completa delle azioni attuate e dei risultati ottenuti, ma anche linee guida e raccomandazioni utili per replicare le strategie in contesti differenti da quello in cui il progetto viene attuato.

D2 – COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER

Quest'azione si occupa di avviare, mantenere e sviluppare durante tutto l'arco del progetto una serie di tavoli di lavoro con una serie di gruppi target molto specifici. L'intento di quest'attività è duplice:

- garantire un processo attivo di valutazione e calibrazione delle politiche dinamiche sviluppate e testate durante il progetto, garantendo il massimo dell'accettazione da parte di tutte le vaste comunità in stretto contatto con tali gruppi target;
- porre le condizioni affinché le esperienze e le buone pratiche possano essere replicate in altre realtà nazionali ed internazionali simili.

D2.1: Amministrazioni comunali ed operatori del trasporto

Questa sub-action si occupa di gestire due tipologie di tavoli di lavoro:

- una rivolta a quegli enti con cui è necessario un coordinamento nell'attuazione delle politiche sperimentali, ossia: i Comuni di Bolzano, Trento e Rovereto; la polizia autostradale; i gestori delle reti stradali statali e provinciali;
- una che include il coinvolgimento delle amministrazioni comunali coinvolti a livello territoriale.

D2.2: Associazioni ed aziende locali

Questa sub-action si occupa di gestire un tavolo di lavoro con:

- le associazioni di categoria nel settore dei trasporti;
- le associazioni ambientaliste e di tutela dei consumatori.

Questo tavolo di lavoro ha lo scopo principale di raccogliere le esigenze degli utenti autostradali, così da poterli considerare all'interno della visione di sistema elaborata nell'azione A1. Il mantenimento di questo tavolo pone le condizioni per facilitare un'accettazione delle misure sperimentali imposte dalle varie categorie di utenti.

Questa sub-action include anche il coinvolgimento delle aziende del territorio, con lo scopo di favorire lo sviluppo di attività di R&S complementari e che possono essere importanti sia per la replicazione futura del sistema, come anche per un suo miglioramento tecnologico.

D2.3: Stakeholder austriaci e scambio delle best-practice

Questa sub-action si occupa di gestire un tavolo di lavoro tecnico ed uno istituzionale con i referenti del Nord-Tirolo, che sono:

- ASFINAG, il gestore autostradale austriaco;
- le autorità ambientali (Tiroler Landeregierung - TL) che seguono in modo particolare la tematica del traffico autostradale e l'applicazione di misure di contenimento delle emissioni;
- la segreteria della Euregio Trentino – Alto Adige – Tirolo.

L'intento del tavolo di lavoro tecnico, è quella di supportare il processo di sviluppo sperimentale delle politiche in virtù delle esperienze già in essere in Austria in modalità reattiva ed approfondire la possibilità di esportare il concetto "proattivo" sviluppato.

L'intento è quello di porre le basi in vista della costruzione del corridoio alpino "Alpine-BLEC".

D2.4: Ministero italiano dei trasporti ed operatori autostradali italiani

Questa sub-action si occupa di influenzare le attività sviluppate nell'ambito dell'Accordo del Bacino Padano. L'intento è quello di condividere in modo approfondito le esperienze e i risultati di progetto al Ministero dei trasporti, agli organismi provinciali e regionali coinvolti nonché ad altri gestori autostradali, al fine di porre le condizioni per una replicazione di queste misure in tutto il territorio nazionale.

D2.5: Ministero italiano per l'ambiente ed agenzie regionali per l'ambiente

Questa sub-action si occupa di favorire attività di best-practice exchange con altre agenzie per l'ambiente, in modo particolare quelle attraversate dalla A22. L'intento è anche in questo caso di favorire una maggiore conoscenza dei risultati impatti ottenuti e favorire lo sviluppo di nuove politiche sul territorio nazionale a favore di maggiore salvaguardia dell'ambiente in materia di qualità dell'aria e di cambiamenti climatici.

D2.6: Forum scientifici e workshop tecnici

Questa sub-action si occupa di sviluppare una rete di contatti all'interno delle comunità scientifiche di riferimento, così da favorire un avanzamento dello stato dell'arte nella ricerca applicata a questi temi. In particolare si prevede di:

- partecipare a conferenze scientifiche di carattere internazionale;
- pubblicare articoli su riviste di settore;
- organizzare workshop di approfondimento tecnico.

D2.7: Sinergie con altri progetti

Questa sub-action si occupa di sviluppare attività di networking con altri progetti finanziati dall'Unione Europea, soprattutto quelli finanziati nell'ambito del programma LIFE 2014 - 2020.

D2.8: Interventi a livello internazionale

Questa sub-action si occupa infine di sviluppare una rete di contatti internazionali, anche a livello politico, finalizzata allo sviluppo di nuove politiche e strategie in un contesto internazionale di mobilità. Questo viene effettuato in particolare attraverso:

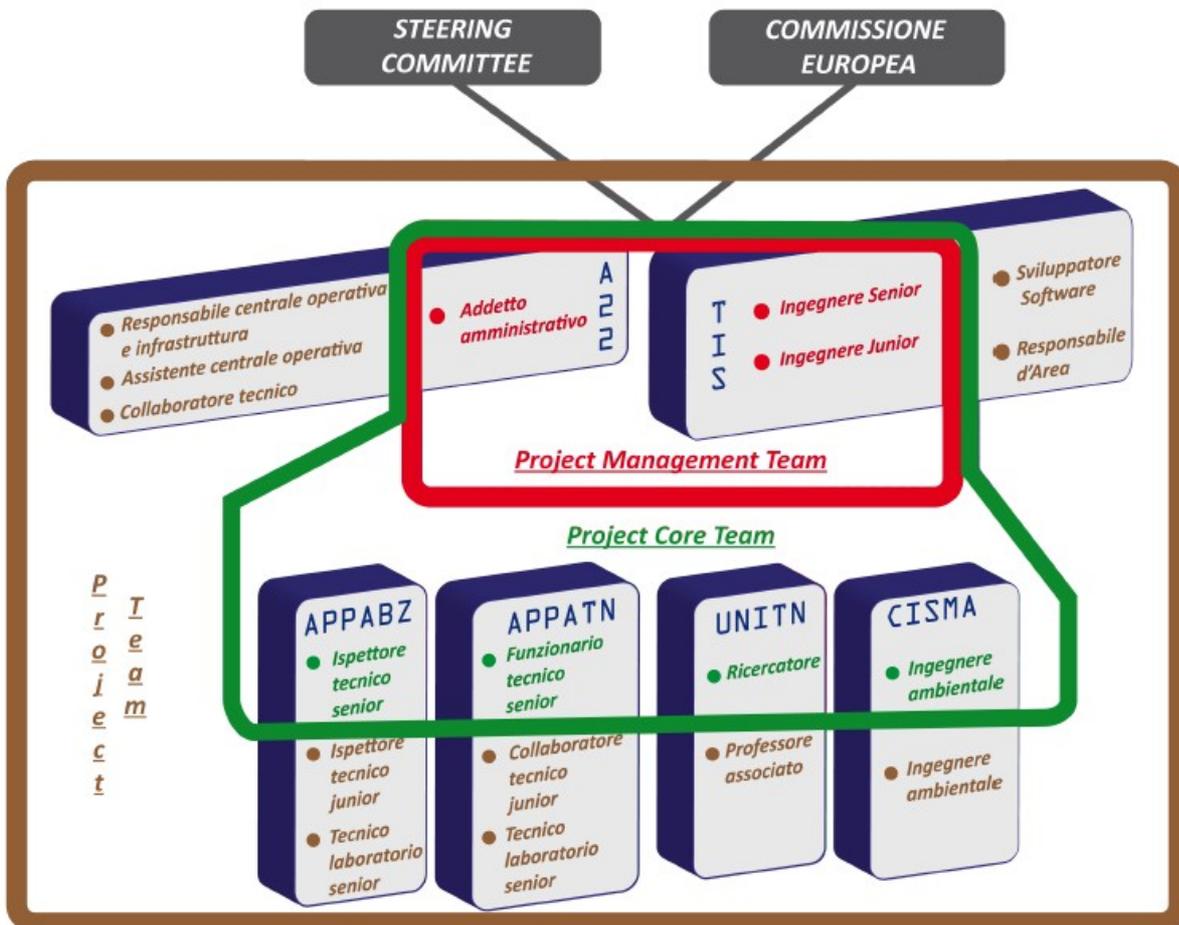
- la partecipazione a congressi internazionali, come ad es. l' ITS World / European Congress;
- l'organizzazione di eventi ad alto profilo politico, in presenza ad es. dei referenti del corridoio TEN-T e della stessa Commissione Europea.

E. AZIONI DI GESTIONE DEL PROGETTO

E1 – GESTIONE INTERNA DEL PROGETTO

Quest'azione si occupa di gestire tutte le attività interne di gestione del progetto, finalizzate a garantire che il progetto sia in grado di produrre output di alta qualità, una realizzazione trasparente di tutte le azioni, il rispetto di tutte le scadenze tecniche e finanziarie secondo le indicazioni del LIFE Grant Agreement firmato ad inizio progetto dal Beneficiario Coordinatore, A22, e la Commissione Europea.

La gestione del progetto è organizzata secondo la struttura riportata qui sotto:



E2 COORDINAMENTO CON LE AUTORITÀ LIFE

Quest'azione si occupa di tutte le attività di gestione dei rapporti nei confronti delle autorità LIFE: la Commissione Europea e il Team Esterno di Monitoraggio. Tali attività sono finalizzate a garantire che il progetto sia nelle condizioni di rispondere in modo professionale ed adeguato e secondo i vincoli di tempo e budget alle esigenze di produzione di rapporti e organizzazione di visite di monitoraggio, così come altre richieste che possono avvenire durante il periodo di vita del progetto.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI RIGUARDANTI LE TEMATICHE AMBIENTALI

[1] Convenzione delle Alpi

La Convenzione delle Alpi è un trattato internazionale sottoscritto dai Paesi alpini (Austria, Francia, Germania, Italia, Liechtenstein, Monaco, Slovenia e Svizzera) e dall'Unione Europea per lo sviluppo sostenibile e la protezione delle Alpi. Per quanto riguarda il traffico in ambiente alpino la Convenzione richiede l'adozione di misure atte a ridurre il traffico interalpino e transalpino ad un livello che sia " *tollerabile per l'uomo, la fauna, la flora e il loro habitat*" e indica come intervento essenziale per il raggiungimento degli obiettivi ecologici un " *più consistente trasferimento su rotaia dei trasporti e in particolare del trasporto merci*". L'elaborazione di un protocollo dedicato a questa problematica è stata in assoluto la più laboriosa e difficile essendo il tema dei trasporti politicamente e socialmente delicato. La mobilità di merci e persone è da decenni uno dei temi chiave per lo sviluppo sociale ed economico. Sia nelle aree centrali delle Alpi che in quelle periferiche gli abitanti traggono vantaggio da una migliore accessibilità ma sul territorio alpino l'incremento del traffico ha un impatto decisamente superiore rispetto a quanto avviene in pianura, anche perché gli effetti delle sostanze inquinanti e del rumore vengono amplificati dalla conformazione delle vallate. La costruzione e la manutenzione delle infrastrutture di trasporto sono più costose e richiedono pesanti interventi sul paesaggio nonché l'occupazione delle già scarse riserve di terreno.

Per maggiori informazioni: www.alpconv.org

[2] Progetto Interreg Alpnap

ALPNAP è stato un progetto finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma INTERREG IIIB Alpine Space. Il progetto ha avuto una durata triennale ed è iniziato nel Gennaio 2005. Ha riunito 11 partner di 4 Nazioni (Germania, Austria, Italia, Francia) con lo scopo di formare un ampio gruppo di esperti nel campo della meteorologia alpina e delle problematiche legate all'inquinamento dell'aria, all'inquinamento acustico ed ai loro effetti sulla salute nel caso specifico delle valli alpine.

Per maggiori informazioni: <http://www.alpnap.org/>

[3] Progetto Interreg Monitraf

MONITRAF è un progetto finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma INTERREG IIIB Alpine Space. Il progetto è iniziato nel 2005 e si è occupato di rilevare e analizzare le ripercussioni del traffico stradale interalpino e transalpino lungo i quattro corridoi di transito del Brennero, del Fréjus, del San Gottardo e del Monte Bianco. Sulla base dell'analisi della situazione dei corridoi, sono stati elaborati una serie di provvedimenti volti a ridurre gli impatti negativi del traffico e a migliorare la qualità di vita nell'area alpina.

Per maggiori informazioni: <http://www.alpine-space.org/2000-2006/monitraf.html>

[4] Accordo del Bacino Padano

In data 19 dicembre 2013 è stato firmato dai Ministri delle infrastrutture e dei trasporti, dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, dello sviluppo economico, delle politiche agricole, alimentari e forestali e della salute ed i Presidenti delle sei Regioni coinvolte (Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Veneto, Valle d'Aosta, Friuli Venezia Giulia) e delle Province autonome di Trento e Bolzano " *L'accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell'aria nel Bacino padano*", che costituisce un importante accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell'aria nel Bacino Padano. L'accordo contiene una serie di misure a breve, medio e lungo termine da attuare in modo omogeneo nell'intero Bacino Padano nei settori maggiormente responsabili delle emissioni inquinanti in atmosfera; prevede la realizzazione a cura delle parti delle misure di carattere normativo, programmatico e finanziario necessarie ad intervenire adeguatamente attraverso la costituzione di gruppi di lavoro finalizzati ad elaborare in tempi certi i documenti necessari per raggiungere gli obiettivi pre-

fissati.

Per maggiori informazioni: www.minambiente.it/sites/default/files/accordo_bacino_padano.pdf

[5] Comitato tecnico previsto dal DLgs 155/2010

Su richiesta della PAB al Ministero dell'Ambiente è stato attivato, con DPCM 22 novembre 2013, il comitato previsto dall'art. 9 del DLgs 155/2010 che deve individuare le misure di carattere nazionale ai fini del rispetto dei valori limite della qualità dell'aria previsti dalla normativa nazionale ed europea. L'istituzione di tale comitato si è resa necessaria a causa del superamento dei valori limite per quanto riguarda l'NO₂ in alcune stazioni della rete di qualità dell'aria nel territorio della PAB. Per ridurre le emissioni si sono valutate alcune strategie, tra cui anche la riduzione della velocità massima consentita su alcuni tratti della A22.

Per maggiori informazioni:

http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/download/decreto_comitato_tecnico_2013.pdf

[6] Roadmap dell'Unione Europea per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti

La tabella di marcia prevede che, entro il 2050, l'Unione Europea tagli le sue emissioni di CO₂ dell'80% rispetto ai livelli del 1990 unicamente attraverso riduzioni interne. Ciò è in linea con l'impegno dei leader dell'UE a ridurre le emissioni dell'80-95% entro il 2050, nel contesto delle analoghe riduzioni che dovrebbero essere adottate dai paesi industrializzati nel loro insieme. Per raggiungere questo obiettivo, l'UE deve compiere ulteriori progressi verso una società a basse emissioni di carbonio. In particolare le emissioni provocate dai trasporti potrebbero essere ridotte di oltre il 60% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050.

Per maggiori informazioni: http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050/index_it.htm

[7] Progetto FP6 SILENCE

Il progetto SILENCE ha sviluppato un sistema integrato di metodologie e tecnologie per una riduzione efficiente del rumore prodotto dal traffico veicolare. La ricerca condotta all'interno del progetto si è focalizzata su scenari di rumore in ambiente urbano, percezione del rumore da parte della popolazione, riduzione del rumore prodotto da veicoli su strada e su rotaia, riduzione del rumore dall'interazione tra pneumatico e asfalto, progettazione di superfici stradali che riducano il rumore da traffico.

Per maggiori informazioni: http://cordis.europa.eu/result/rcn/51029_it.html

[8] Progetto Interreg iMonitraf!

Il progetto "iMonitraf!", finanziato nel quadro del programma europeo di cooperazione transnazionale Spazio Alpino 2007-2013, vede coinvolto un vasto partenariato che comprende le sette regioni delle Alpi, dove si trovano i principali corridoi di transito (Frejus e Monte Bianco tra Francia e Italia, Gottardo in Svizzera, Brennero e Tarvisio tra Austria e Italia). Il progetto, avviato nel 2009 per la durata di tre anni, si è posto l'obiettivo di individuare delle strategie comuni per una gestione integrata e sostenibile dei flussi di traffico. Come evidenziato nell'ambito del progetto preliminare "Monitraf", le regioni interessate attuano per lo più misure individuali che spesso si ripercuotono negativamente sui volumi di traffico degli altri trafori alpini. Si intende, pertanto, analizzare le ripercussioni del traffico stradale interalpino e transalpino al fine di elaborare, in una prospettiva globale, dei modelli innovativi, attraverso uno scambio di best practices, atti a ridurre gli impatti negativi sull'uomo, sull'ambiente e sull'economia.

Per maggiori informazioni: <http://www.imonitraf.org/i4Def.aspx?tabindex=0&tabid=364&lang=en>

[9] Progetto LIFE+ INTEGREEN

L'obiettivo principale del progetto LIFE+ INTEGREEN è stato quello di realizzare un sistema dimostrativo a disposizione del centro di gestione del traffico della città di Bolzano in grado di fornire alla Pubblica Amministrazione – il Comune di Bolzano – una panoramica dettagliata ed integrata dello stato del traffico e

dell'inquinamento dell'aria, inteso sia in termini di livelli di concentrazione degli inquinanti che di emissioni di gas serra prodotte. Per realizzare tutto questo, il sistema INTEGREEN integra i dati raccolti attraverso una rete di stazioni fisse di monitoraggio con le misure rilevati da unità mobili di rilevamento, che possono essere installate su veicoli esistenti quali mezzi pubblici e auto del car sharing. I dati alimentano in tempo reale una catena di elaborazione, che è in grado di stimare automaticamente i livelli attuali di traffico, le emissioni generate dal traffico urbano e la dispersione degli inquinanti nell'aria.

Per maggiori informazioni: <http://www.integreen-life.bz.it/it/>

[10] Riduzione della velocità sulle autostrade austriache

Il gestore autostradale austriaco (ASFINAG) ha da tempo sperimentato ed implementato un sistema di regolazione dinamica della velocità direttamente influenzato dalla situazione della qualità dell'aria ed in particolare dai valori di NO₂ misurati lungo il percorso. Il sistema è oggi attivo su 5 tratti autostradali. Uno speciale algoritmo indica le situazioni in cui si rende necessario ridurre la velocità dai 130 km/h normalmente consentiti ai 100 km/h. I limiti di velocità vengono esposti tramite i pannelli a messaggio variabile (PMV). Le valutazioni indicano che le riduzioni attese si attestano tra il 3,8 ed il 10,1% per le emissioni di NO_x e tra il 2,6 ed il 6,7% per quelle di CO₂. Per le concentrazioni in immissione si sono calcolate riduzioni tra il 2,5 ed il 5,6% di NO₂. L'applicazione del sistema di gestione dinamica della velocità al posto di un limite fisso per tutto l'anno avrebbe ridotto l'efficacia riduttiva dello stesso. A fronte di un'applicazione del limite ridotto per circa il 30% delle ore di un anno si è ottenuta una riduzione delle immissioni pari al 60% di quanto si otterrebbe con un limite esteso per tutto l'anno.

Per maggiori informazioni:

www.oekoscience.ch/Bibliothek/Lufthygiene/Oekoscience_ImmissionssteuerungFarbig.pdf

[11] Riduzione delle velocità nel Canton Ticino

Nel 2008 il Canton Ticino ha introdotto misure di riduzione della velocità massima consentita durante le fasi più acute di inquinamento atmosferico. Nei periodi di acutizzazione delle concentrazioni di PM₁₀ la velocità massima consentita sulle autostrade del cantone è passata da 120 km/h a 80 km/h. La sintesi dello studio conferma l'efficacia del provvedimento soprattutto per quanto concerne gli NO_x: *"A livello di immissioni, la riduzione di PM₁₀ lungo l'autostrada si è attestata attorno al 2-3%, mentre che per i suoi principali precursori, gli ossidi di azoto, la diminuzione è stata decisamente più importante toccando il 15-30% a dipendenza della località."*

Per maggiori informazioni:

http://www4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/oasi/documenti/Rapporto_introduzione_80kmh_2008.pdf

[12] Gli effetti della riduzione della velocità e le altre misure in Tirolo

Nell'ambito della procedura di introduzione del cosiddetto "Sektorales Fahrverbot" (divieto di transito settoriale) con cui il governo tirolese vuole obbligare il transito di determinate merci solo su rotaia, il Ministero per l'ambiente austriaco ha elaborato scenari di riduzione delle immissioni di NO₂ in applicazione di diverse misure adottate ed adottabili lungo l'autostrada A12 in Tirolo. Le valutazioni indicano in modo evidente che la misura di riduzione della velocità produce l'effetto più ampio di riduzione in confronto ad altre misure di carattere viabilistico attuabili a livello regionale sulla rete autostradale (divieto per certe classi euro, divieto di transito notturno, ecc.).

Per maggiori informazioni:

http://www.umweltbundesamt.at/aktuell/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail/?pub_id=2095 - vedere da pagina 83

[13] Esperienze di riduzione della velocità a livello europeo

Nel febbraio 2014 ADEME, agenzia francese per l'ambiente e per la gestione dell'energia ha pubblicato uno studio su una serie di applicazioni di limitazioni della velocità avvenute in vari paesi europei (Francia, Spagna, Olanda, Svizzera) ed i relativi effetti sulla qualità dell'aria, la tutela del clima (CO₂), l'energia ed il rumore. Lo studio, che prende in esame anche gli effetti di riduzione delle emissioni di NO_x e delle concentrazioni di NO₂, conferma che la riduzione della velocità sulle strade di grande percorrenza può dare effetti concreti dove la velocità non viene ridotta al di sotto dei 70 km/h.

Per maggiori informazioni:

<http://www.ademe.fr/impacts-limitations-vitesse-qualite-lair-climat-lenergie-bruit>

[14] Riduzione della velocità sulle autostrade olandesi

In Olanda sin dal 2002 è stata introdotta una riduzione del limite massimo di velocità da 120 o 100 km/h a 80 km/h, con lo scopo di ridurre le concentrazioni di NO₂ nelle vicinanze delle autostrade. Si è evidenziato come la riduzione del limite di velocità abbia portato ad una significativa diminuzione delle emissioni di NO_x e quindi ad una diminuzione delle concentrazioni di NO₂. Oltre al miglioramento della qualità dell'aria anche l'inquinamento acustico è stato ridotto. Infine le misure adottate hanno portato ad un traffico più scorrevole e ad una maggiore sicurezza stradale

Per maggiori informazioni: <http://abstracts.aetransport.org/paper/download/id/2163>

[15] Riduzione della velocità sulle autostrade svizzere

Sulle autostrade svizzere attualmente circa 85 chilometri di strade risultano dotati di sistemi per la riduzione temporanea della velocità massima. La maggior parte di questi impianti si trova sull'asse ovest-est tra Ginevra e St. Margrethen, fortemente trafficato. Su circa 30 chilometri, l'adeguamento della velocità massima consentita avviene in modo automatico in base al volume di traffico rilevato, mentre sui restanti tratti, in particolare nelle gallerie, intervengono gli operatori delle varie centrali di gestione del traffico locali.

Per maggiori informazioni:

[http://www.astra.admin.ch/dokumentation/00119/05558/index.html?](http://www.astra.admin.ch/dokumentation/00119/05558/index.html?lang=it&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1ah2oZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCEdoJ,gGym162epY-bg2c_JjKbNoKSn6A--)

[lang=it&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1ah2oZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCEdoJ,gGym162epY-bg2c_JjKbNoKSn6A--](http://www.astra.admin.ch/dokumentation/00119/05558/index.html?lang=it&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1ah2oZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCEdoJ,gGym162epY-bg2c_JjKbNoKSn6A--)

http://www.astra.admin.ch/themen/nationalstrassen/00619/06581/index.html?lang=it#sprungmarke30_11

[16] Progetto FP7 Carbotraf

Il progetto Carbotraf, finanziato nell'ambito del Settimo Programma Quadro (FP7) si è occupato di realizzare metodologie e strumenti per influenzare in modo adattivo e in tempo reale il traffico, al fine di ridurre le emissioni di CO₂ e black carbon causate dal traffico veicolare nelle aree urbane e inter-urbane. Nel progetto sono state studiate le interrelazioni tra traffico ed emissioni di CO₂ e black carbon ed in particolare è stato sviluppato un sistema di supporto alle decisioni per la previsione dei livelli di emissione usando dati di traffico e di qualità dell'aria in tempo reale e simulati. Sulla base di queste previsioni il progetto mira a porre le basi per la creazione di uno scenario con basse emissioni da traffico attraverso tecniche ITS, come ad esempio la riconfigurazione dei tragitti dei veicoli e la regolazione dell'accensione dei semafori.

Per maggiori informazioni: <http://www.carbotraf.eu/>

[17] Rapporto USEPA sui sensori innovativi e basso costo per la rilevazione di NO₂

L'agenzia per la protezione dell'ambiente degli Stati Uniti (USEPA) ha pubblicato nel settembre 2010 un rapporto nel quale è contenuto un confronto delle performance di alcuni sensori innovativi e a basso costo per la rilevazione di NO₂. Il rapporto, che ha preso in considerazione sia sensori elettrochimici che ad ossidi metallici, evidenzia punti di forza e di debolezza di tali strumenti, analizzando i risultati di test di laboratorio.

Per maggiori informazioni: <https://airqualityegg.wikispaces.com/file/view/NO2+Sensors+Report.pdf>

[18] Azione COST EuNetAir

L'obiettivo principale dell'azione COST EuNetAir è quello di sviluppare nuove tecnologie e nuovi sensori per il controllo della qualità dell'aria a diverse scale spaziali, coordinando la ricerca su nanomateriali, modellazione della qualità dell'aria e metodi standardizzati per la sostenibilità ambientale, con un'attenzione particolare alle piccole e medie imprese. L'azione focalizza le proprie attività sulla definizione di nuovi standard basati su tecnologie e sensori a basso costo per il monitoraggio della qualità dell'aria.

Per maggiori informazioni: <http://www.eunetair.it>