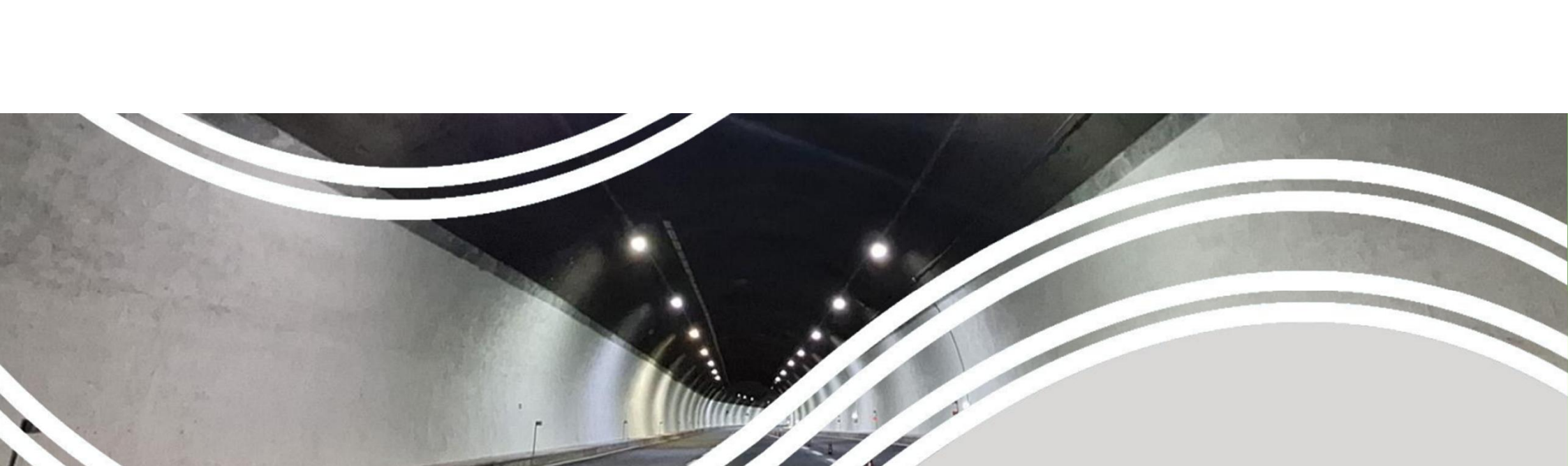




La sostenibilità delle infrastrutture di mobilità

Le infrastrutture autostradali

Milano, 13 dicembre 2024

Ing. Sara Frisiani



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Introduzione

Il Gruppo ASPI e la trasformazione organizzativa per una mobilità sempre più sostenibile, sicura ed innovativa

La nuova **autostrade
per l'Italia**



è stata disegnata anche attraverso la nascita o la ridefinizione della **mission** di **nuove società controllate**.

TECNE



Coordinamento delle le attività di **progettazione**, **direzione lavori** e **monitoraggio** del piano di manutenzione e investimenti.

AMPLIA



Costruzione, **manutenzione** e **ammodernamento** delle strade e dello sviluppo di **materiali** e tecnologie per la pavimentazione stradale.

MOVYON



Ricerca e sviluppo ed integrazione dei sistemi **hardware** e **software** nell'ambito degli Intelligent Transport System (ITS).

FREETOX



Sviluppo di **servizi avanzati per la mobilità**, puntando su innovazione, **tecnologia** e **sostenibilità**, dentro e fuori dalla rete autostradale.

ELGEA



Produzione e vendita di **energia da fonti rinnovabili**.



La creazione di un "**ecosistema di competenze**" consente il dispiegamento del piano di trasformazione, incentrato su **gestione integrata del ciclo di vita** delle infrastrutture, **servizi innovativi** ai viaggiatori, trasformazione "**smart**" delle infrastrutture di trasporto, **sostenibilità** come mezzo per la creazione di valore.



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Una nuova visione di sviluppo infrastrutturale

Infrastruttura come elemento generativo di nuove dinamiche di sviluppo sostenibile

Dialogare con gli Stakeholders e con le comunità interessate, focalizzando in ogni territorio e contesto ambientale le esigenze locali, creando opportunità di rilancio dell'inclusione sociale.

Valorizzare il territorio di riferimento, per una trasformazione sostenibile dei luoghi attraversati.

Comunicare alla collettività i **benefici indotti dalla realizzazione delle opere** in maniera chiara e trasparente.

Favorire la crescita economica dei territori.

Minimizzare gli impatti durante le fasi di costruzione e **tutelare le comunità, gli ambienti e le risorse esistenti.**

Aumentare la sicurezza e la resilienza dell'opera a beneficio delle comunità e della città.

INNESCARE NUOVE
OPPORTUNITA' DI
SVILUPPO
SOSTENIBILE PER
UN TERRITORIO PIU'

ACCESSIBILE

INCLUSIVO

INTEGRATO

VALORIZZAZIONE
DELLE PECULIARITA'
IDENTITARIE

AMBIENTALI

SOCIALI

ECONOMICHE

La Sostenibilità non solo rappresenta il *driver essenziale per lo sviluppo dei progetti "GIUSTI"*,
ma anche uno **strumento di pianificazione e di condivisione con il territorio** e un'**opportunità di creazione di valore per le generazioni future.**



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Inquadramento piano di investimenti ASPI

Rendere la mobilità sempre più sostenibile, sicura, innovativa, efficiente e rispondere alle esigenze presenti e future della società e delle sue comunità.

**autostrade
per l'Italia**



VISION

Creare valore economico e sociale per il Paese, attraverso l'investimento su **infrastrutture all'avanguardia**, in grado di offrire servizi di mobilità che rendano unica l'esperienza di viaggio e permettano lo sviluppo dei territori.

Assi strategici dell'ambizioso **Piano di Trasformazione**:

- **SICUREZZA** per gli utenti e gli operatori
- **SOSTENIBILITA'** a 360°
- **SMART SOLUTIONS**
- **STAKEHOLDERS ENGAGEMENT**

Ammodernamento rete autostradale:

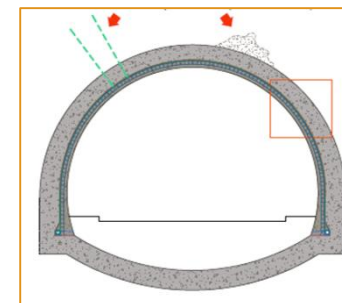
manutenzione rigenerativa, per estenderne la vita utile delle opere ai prossimi decenni

- Piano Ponti Viadotti e Cavalcavia
- Piano Gallerie
- Piano Barriere Antirumore
- Piano Barriere Sicurezza
- Piano Sicurezza Gallerie
- Aree di servizio

Percorso verso la sostenibilità:

basato sulla "circolarità", sulla valorizzazione della diversità, sull'attenzione ai territori e al cambiamento climatico, su una governance coerente e attenzione alle emissioni e alle risorse materiali

Utilizzo del protocollo **Envision** e analisi **LCA** come strumenti per quantificare la sostenibilità degli interventi del piano.



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Quantificare la sostenibilità

Pilastri fondanti per quantificare la sostenibilità

Ricerca

Collaborazioni con Università e Riviste scientifiche, Position Paper, Divulgazione



- Tesi in convenzione con Università degli Studi di Milano – Bicocca, Politecnico di Milano, Tor Vergata di Roma
- Position Paper in collaborazione con AIS
- Articoli e conferenze nazionali/internazionali

Life Cycle Assessment (LCA)

Valutazione di ciclo di vita



- Stima cradle to gate (progetto galleria Ragnai II, conci Tunnel Subportuale)
- Stima cradle to grave (Progetto Passante di Bologna)
- Stima preliminare emission (risposta commento a FFF per Tunnel Subportuale)

Certificazioni ENVISION

Misurazione Sostenibilità Progetti



- Passante di Bologna, Platinum Award
- Gronda di Genova, Gold Award
- A13 Bologna-Ferrara, Silver Award
- AdS Bellosguardo: 2nd submission

Rendicontazione Emissioni

Scope 3 upstream



- Quantificazione delle emissioni climalteranti di gruppo, con focus sui cantieri



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



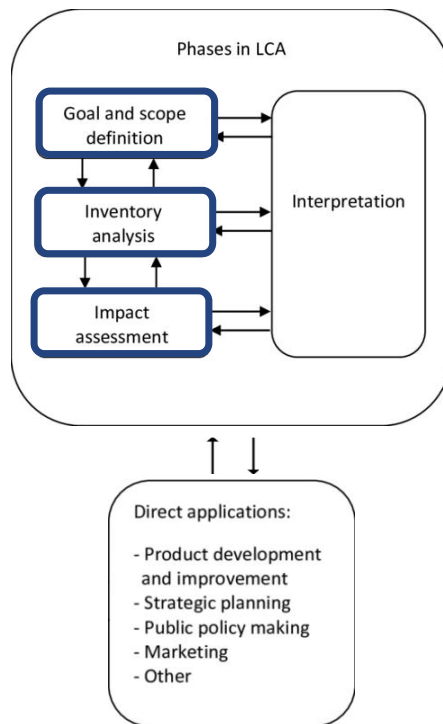
Analisi del ciclo di vita - LCA

Schema operativo LCA



Life Cycle Assessment

Valutazione del ciclo di vita (LCA)



Fasi dell'analisi di ciclo di vita
[UNI EN ISO 14040:2010]

- **Unità funzionale:** Intera lunghezza dell'infrastruttura o parti d'opera di interesse;
- **Confini del sistema:** lo studio «**from cradle to gate**» attenziona le forniture sostenibili. Lo studio «**from cradle to grave**» fornisce una visione dell'investimento più a lungo termine (diagramma di flusso);
- **Database ecoinvent v3.6** usato per determinare l'impatto ambientale associato ai dati secondari (armatura d'acciaio, trasporti, carburante...);
- Impatto ambientale determinato con software **SimaPro v9.5** e metodo di calcolo **EN 15804+A2 v1.00**



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Analisi del ciclo di vita - LCA

Metodologia per popolamento inventario



Life Cycle
Assessment

Valutazione
del ciclo di
vita (LCA)



Computi à suddivisione costi in parti d'opera, a partire dai costi unitari di ogni articolo

Selezione parti d'opera e articoli più rilevanti

Articoli scorporati in tante voci «risorsa» à selezione di quelle espresse per quantità fisica (massa o volume)

Associazione a risorse di **coefficiente di impatto ambientale** à la somma rappresenta l'impronta dell'opera

Esempio di parte di computo di materiali e fabbisogni energetici - Schermata catturata da foglio di lavoro Excel

Cod. WBS	Cod. Capitolo	Articolo	Breve	Cod. U.M.	Specie risorsa	Cod. Risorsa	Des. Risorsa	Cod. U.M. Risorsa	Quantità Prev.
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Manodopera	CE.1.02	OPERAIO SPECIALIZZATO (ALL'APERTO)	H	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Manodopera	CE.1.03	OPERAIO QUALIFICATO (ALL'APERTO)	H	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Manodopera	CE.1.04	MANOVALE (ALL'APERTO)	H	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Materiali	CE.2.33.i	CALCESTRUZZO A PRESTAZIONE GARANTITA - CLASSE DI	mc	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Materiali	CE.6.22	CONSUMO TUBAZIONI PER POMPA CALCESTRUZZI	cad	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Materiali	CE.6.31	FORNITURA ARIA COMPRESSA	mc	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Materiali	CE.7.1	GASOLIO	lt	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Materiali	CE.9.005	BOLLO ED ASSICURAZIONE ANNUO - PER AUTOBETONIERA	cad	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Materiali	SL.3.205.i	CALCESTRUZZO PER LAVORAZIONI ALL'APERTO - CLASSE	mc	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Noli	SL.1.051.d	AUTOBETONIERA - DA MC 8,50	H	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Noli	SL.1.055.a	POMPA PER CALCESTRUZZI - PER IMPIEGO ALL'APERTO	H	175.257,8000
FRESA	B	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRU	mc	Opere Compiute	B.03.040.b	CALCESTRUZZI STRUTTURALI PER OPERE IN C.A. O C.A.P.	mc	175.257,8000
FRESA	B	B.04.001	CASSEFORME PIANE	mq	Manodopera	CE.1.02	OPERAIO SPECIALIZZATO (ALL'APERTO)	H	823.629,7000
FRESA	B	B.04.001	CASSEFORME PIANE	mq	Manodopera	CE.1.03	OPERAIO QUALIFICATO (ALL'APERTO)	H	823.629,7000
FRESA	B	B.04.001	CASSEFORME PIANE	mq	Manodopera	CE.1.04	MANOVALE (ALL'APERTO)	H	823.629,7000
FRESA	B	B.04.001	CASSEFORME PIANE	mq	Materiali	CE.7.1	GASOLIO	lt	823.629,7000
FRESA	B	B.04.001	CASSEFORME PIANE	mq	Materiali	CE.8.105.c	CASSERI METALLICI - PER GETTI ALL'APERTO	mq	823.629,7000
FRESA	B	B.04.001	CASSEFORME PIANE	mq	Materiali	CE.9.001	BOLLO ED ASSICURAZIONE ANNUO - PER AUTOCARRO POF	cad	823.629,7000
FRESA	B	B.04.001	CASSEFORME PIANE	mq	Noli	SL.1.001.c	AUTOCARRO - O AUTOCISTERNA DELLA PORTATA DA 41	H	823.629,7000
FRESA	B	B.04.001	CASSEFORME PIANE	mq	Noli	SL.1.018.b	AUTOGRU - DA TONN 22	H	823.629,7000
FRESA	B	B.04.001	CASSEFORME PIANE	mq	Opere Compiute	B.04.001	CASSEFORME PIANE ORIZZONTALI O VERTICALI PER CON	mq	823.629,7000
FRESA	B	B.05.030	ACCIAIO IN BARRE T	KG	Manodopera	CE.1.02	OPERAIO SPECIALIZZATO (ALL'APERTO)	H	1.523.090,0000
FRESA	B	B.05.030	ACCIAIO IN BARRE T	KG	Manodopera	CE.1.03	OPERAIO QUALIFICATO (ALL'APERTO)	H	1.523.090,0000
FRESA	B	B.05.030	ACCIAIO IN BARRE T	KG	Manodopera	CE.1.04	MANOVALE (ALL'APERTO)	H	1.523.090,0000
FRESA	B	B.05.030	ACCIAIO IN BARRE T	KG	Materiali	CE.3.07	TONDINO ACCIAIO TIPO B450C	KG	1.523.090,0000



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Analisi del ciclo di vita - LCA

Il Passante di Bologna – Inquadramento generale



Inizio
intervento
Km 8+750

Lunghezza totale intervento:
Lunghezza intervento Comune di Bologna:
Lunghezza intervento Comune di San Lazzaro sul Savena:

13.350 m
12.630 m
720 m

Termine
intervento
Km 22+100

- § Ampliamento Autostrada A14 (3C+E) e Tangenziali (3C+E e 4C+E).
- § Riconfigurazione di tutti gli svincoli (n. 2 su A14 e n. 14 sulle Tangenziali).
- § Potenziamento funzionale e adeguamento geometrico delle rampe.
- § Interventi locali alle connessioni viabilistiche.
- § Sostituzione di tutte le barriere spartitraffico e l'installazione di nuove barriere di sicurezza laterali.
- § Totale rifacimento del sistema di drenaggio.
- § Adeguamento a NTC2018 di tutte le opere d'arte.
- § Interventi di riqualificazione degli spazi urbani.
- § Interventi di implementazione della rete dei percorsi ciclabili.
- § Interventi di potenziamento e riqualificazione di parchi esistenti e fasce boscate.



Life Cycle
Assessment

Valutazione
del ciclo di
vita (LCA)



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Analisi del ciclo di vita - LCA

Il Passante di Bologna – Risultati ambientali



Life Cycle
Assessment

Valutazione
del ciclo di
vita (LCA)

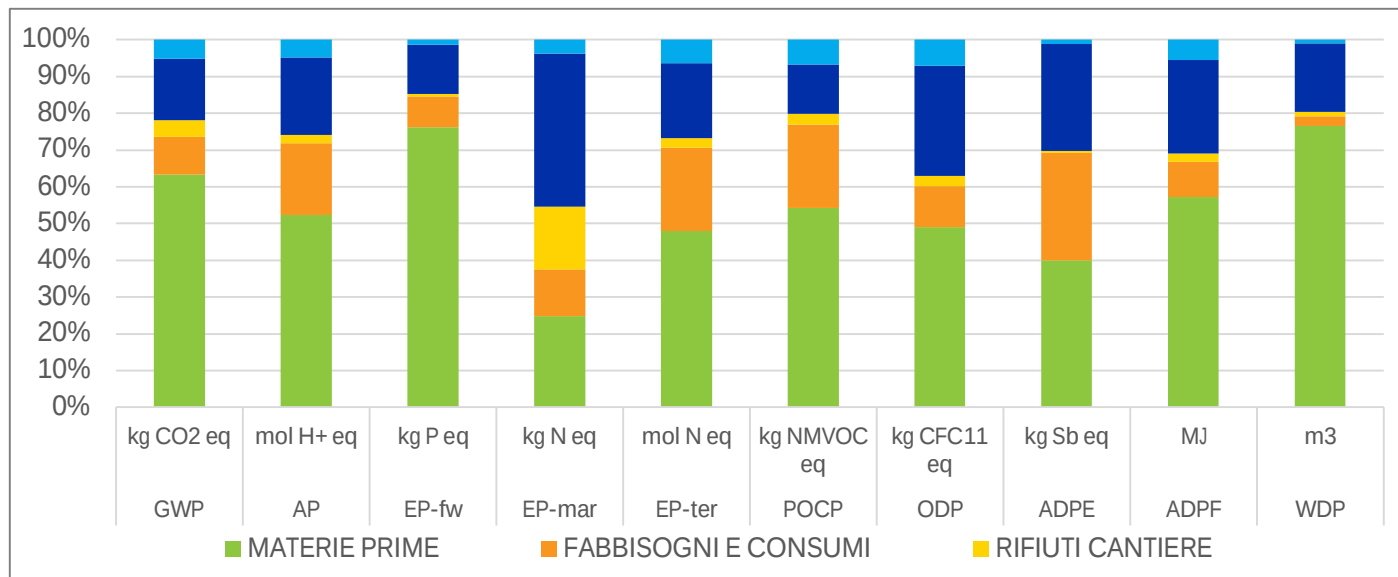


GWP: Global Warming Potential; **ODP:** Depletion Potential of the stratospheric Ozone layer; **AP:** Acidification Potential; **EP-fw:** Eutrophication Potential, freshwater; **EP-mar:** Eutrophication Potential, marine; **EP-ter:** Eutrophication Potential, terrestrial; **POCP:** Formation potential of tropospheric ozone; **ADPE:** Abiotic Depletion Potential for non-fossil resources; **ADPF:** Abiotic Depletion Potential for fossil resources; **WDP:** Water Deprivation Potential. (Norma EN 15804+A2)

From cradle to grave

Per quasi tutte le categorie di impatto analizzate il contributo principale è dovuto all'impatto relativo alla produzione delle materie prime (in particolare acciaio, calcestruzzo e bitume).

La normativa ISO non consente l'applicazione di coefficienti di peso per stabilire l'importanza relativa tra le categorie.



PCR 2013:20 v 2.11 highways, streets and roads (except elevated highways), EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

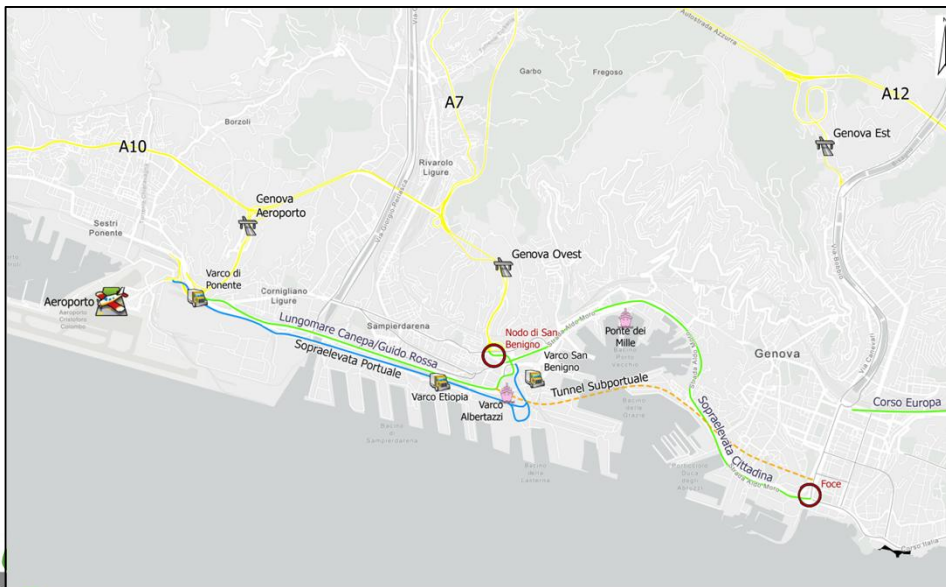
Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Analisi del ciclo di vita - LCA

Il Tunnel Subportuale di Genova

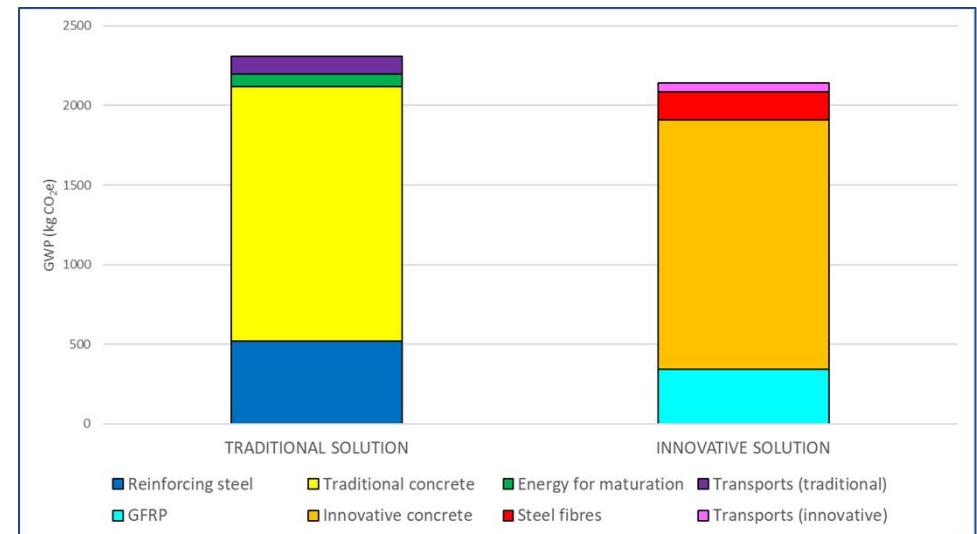
Confronto tra soluzione «tradizionale» (calcestruzzo tradizionale con armatura di acciaio) e soluzione «innovativa» (calcestruzzo fibrorinforzato con armatura in fibra di vetro)



Rivestimento dei conci prefabbricati – impronta carbonica

From cradle to gate

SimaPro 9.5, EN 15804+A2 Method v1.00, Global Warming Potential (GWP)



Life Cycle
Assessment

Valutazione
del ciclo di
vita (LCA)



Analisi del ciclo di vita - LCA

Il caso della Galleria Ragnaia II (A1) – Inquadramento generale

Scavata in naturale negli anni '60 con un rivestimento finale in calcestruzzo non rinforzato

Rifacimento della canna destra (128 m)



Life Cycle
Assessment

Valutazione
del ciclo di
vita (LCA)



Analizzato impatto ambientale di due soluzioni:

- 1) Soluzione tradizionale: calcestruzzo armato;
- 2) Soluzione innovativa: calcestruzzo fibrorinforzato

Confini del sistema: dalla produzione dei materiali all'installazione dell'intervento «**from cradle to gate**»

Le soluzioni differiscono per proprietà tecniche e tempi di maturazione del calcestruzzo

Concrete strength class	C45/55	C50/60
Concrete exposure class	XD1 XF2 (Tab.4.1.III NTC2018)	XD1 XF2 (Tab.4.1.III NTC2018)
Concrete slump class	S5 (UNI EN 206)	S5 (UNI EN 206)
Incidence steel bars	174 kg/m ³	-
Incidence steel fibers	-	40 kg/m ³



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Analisi del ciclo di vita - LCA

Il caso della Galleria Ragnaia II – Risultati ambientali



Life Cycle
Assessment

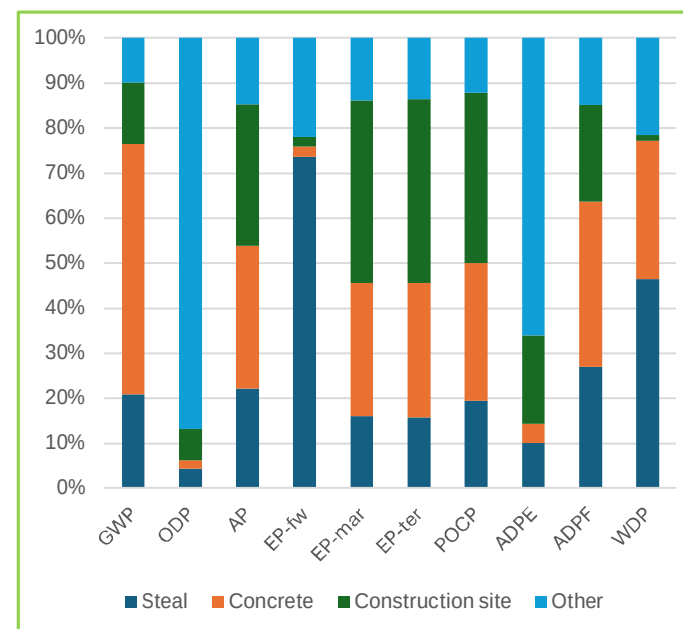
Valutazione
del ciclo di
vita (LCA)



GWP: Global Warming Potential; **ODP:** Depletion Potential of the stratospheric Ozone layer; **AP:** Acidification Potential; **EP-fw:** Eutrophication Potential, freshwater; **EP-mar:** Eutrophication Potential, marine; **EP-ter:** Eutrophication Potential, terrestrial; **POCP:** Formation potential of tropospheric ozone; **ADPE:** Abiotic Depletion Potential for non-fossil resources; **ADPF:** Abiotic Depletion Potential for fossil resources; **WDP:** Water Deprivation Potential. (Norma EN 15804+A2)

Impact category	Unit	Traditional solution	Innovative solution	Δ%
GWP	kg CO ₂ eq	7,49E+05	6,58E+05	-12%
ODP	kg CFC11 eq	3,57E-01	3,29E-01	-8%
AP	mol H+ eq	3,48E+03	3,66E+03	5%
EP-fw	kg P eq	7,29E+01	2,32E+01	-68%
EP-mar	kg N eq	1,19E+03	1,39E+03	17%
EP-ter	mol N eq	1,30E+04	1,53E+04	18%
POCP	kg NMVOC eq	4,03E+03	4,13E+03	2%
ADPE	kg Sb eq	1,26E+00	1,27E+00	1%
ADPF	MJ	7,28E+06	6,26E+06	-14%
WDP	m3 depriv.	1,03E+05	1,02E+05	-1%

Database Ecoinvent v3.6, software LCA SimaPro v9.5



Risultati soluzione tradizionale



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Il protocollo ENVISION

Un percorso avviato

- ◆ Certificazione ENVISION per progetti strategici nello scenario di sviluppo nazionale:
Passante di Bologna (Platinum),
Gronda di Genova (Gold),
A13 Bologna-Ferrara (Silver),
Area di Servizio Bellosguardo (Gold)
- ◆ Definizione **Linea Guida applicazione Protocollo ENVISION alle nuove opere autostradali**
- ◆ Attività di Verifica Applicazione Protocollo ENVISION agli interventi del "Piano Assessment Gallerie" (attività avviata)
- ◆ Certificazione ENVISION Galleria Manfreida SX (attività in avvio)



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture

Perché ENVISION?

- ✓ Misurabilità delle performance di sostenibilità
- ✓ Framework Internazionale
- ✓ Validazione Terza Parte
- ✓ Stakeholder Engagement
- ✓ Sostenibilità e ESG 360°
- ✓ Comunicazione Chiara

ENVISION si è dimostrato uno strumento utile ad indirizzare la **roadmap di TECNE** verso la definizione di **Infrastrutture sostenibili**

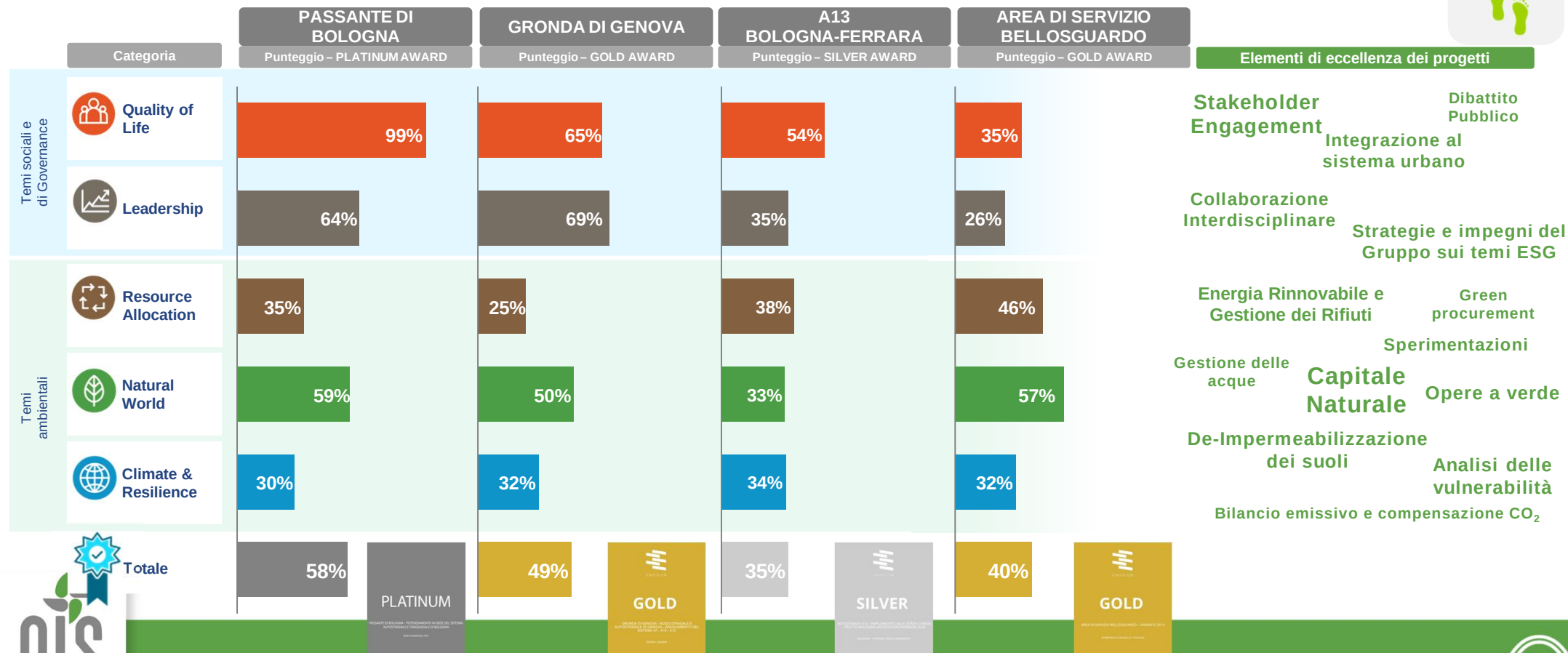


Le certificazioni ENVISION

Confronto certificazioni progetti



Misurazione
Sostenibilità
Progetti



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



Prospettiva di lungo periodo

Progettare e costruire il nuovo scenario infrastrutturale misurando la sostenibilità degli investimenti

-  Integrare i **criteri di sostenibilità** sin dalle prime fasi progettuali e promuovere un approccio universale alla sostenibilità.
-  Integrare i **criteri di sostenibilità** nei requisiti degli appalti
-  Elaborare **Piani di Sostenibilità** progetto-specifici come elementi di confronto e fornire **valutazioni oggettive** delle **caratteristiche di sostenibilità delle opere** e **gestione pianificata** dei progetti.
-  Valorizzare le peculiarità identitarie **sociali, ambientali ed economiche** in cui la collettività si riconosce, contribuendo ad innescare **nuove opportunità di sviluppo sostenibile** per un territorio più accessibile, inclusivo e integrato.
-  Estendere la **vita utile dell'opera**, migliorare le performance ed efficientare i costi di **gestione e manutenzione** dell'infrastruttura.
-  Rispondere e contribuire sempre agli **obiettivi nazionali ed internazionali**.
-  Proporre e valorizzare **soluzioni innovative** per aumentare la **resilienza dell'infrastruttura**
-  Mettere al primo posto la **sicurezza** degli utenti e degli operatori.



ASSOCIAZIONE INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI

Associazione italiana per la sostenibilità delle infrastrutture



ONE
Sustainable
Engineering