

CAMBIAMENTI CLIMATICI E VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

LE INFRASTRUTTURE STRADALI SONO SOGGETTI PASSIVI E ATTIVI NEI CONFRONTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI. LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE È UN PASSAGGIO IMPORTANTE PER L'ESAME DI TALI ASPETTI E PER IL MIGLIORAMENTO DELLA PROGETTAZIONE IN OTTIMA TERRITORIALMENTE E AMBIENTALMENTE SOSTENIBILE

La realizzazione di nuove infrastrutture stradali (dalle autostrade e strade extraurbane principali e secondarie fino alle strade urbane con lunghezza superiore a 1,5 km) o la loro modifica ai fini di un adeguamento alle nuove esigenze di traffico e/o ai nuovi standard di sicurezza richiede una valutazione di impatto ambientale di livello adeguato alla tipologia di intervento.

Sia nel caso di Verifica di Assoggettabilità (art. 19 del D.Lgs. 152/2006 - screening) che di VIA ex art. 23 et al., le analisi ambientali sono un aspetto fondamentale nella progettazione verso un disegno dell'opera che sia ambientalmente compatibile e sostenibile, al di là del mero aspetto "autorizzativo", spesso individuato dal Proponente come un "fastidioso onere". Tra le diverse componenti ambientali da esaminare, assume una particolare rilevanza quella legata al clima, anche per la difficoltà di approccio non ancora maturo (si vedano articoli a pag. 80 e a pag. 222).

LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Le analisi ambientali, riportate nello Studio Preliminare Ambientale (SPA) nel caso di Screening e nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) nel caso di VIA, devono essere focalizzate all'inserimento dell'opera nel territorio e nell'ambiente nel migliore dei modi sin dalla fase di progettazione, riducendo a priori le interferenze negative con le diverse componenti, in una analisi globale di contesto che bilanci i diversi aspetti ambientali e socio-economici, al di là del semplicistico paradigma "scenario di base" - "impatti" - "mitigazioni" - "compensazioni".

Sin dalla sua introduzione in ambito europeo con la Direttiva 85/337/CEE [1], i fattori ambientali oggetto della valutazione di impatto ambientale includevano il clima, richiedendo "una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico,



al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori" (vedi Allegato IV della Direttiva 97/11/CE [2]).

La Direttiva 2014/52/UE [3] ha meglio specificato il termine "fattori climatici" richiedendo una "descrizione dei probabili effetti rilevanti sull'ambiente del progetto dovuti, tra l'altro: [...] f) all'impatto del progetto sul clima (ad esempio natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico".

La Commissione Europea ha prodotto apposite Linee guida [4] utili ad indirizzare le analisi nell'ambito della VIA. Interessante è osservare come sia stata considerata la complessità delle questioni e dei rapporti causa/effetto, evidenziando che i cambiamenti climatici riguardano sistemi complessi ed interagiscono con altri aspetti ambientali e con le persone. "Di conseguenza, dato che non siamo in grado di comprendere appieno tutti gli aspetti dei sistemi complessi nel momento in cui vengono prese le decisioni, dobbiamo essere in grado di fare buon uso di ciò che abbiamo. Ad esempio, possiamo analizzare le tendenze,

l'orientamento generale verso cui le cose sembrano muoversi, basandoci sugli studi disponibili, i rapporti ed altre fonti di informazione" (par. 2.3.2 [4]). Inoltre, l'incertezza che esiste all'interno di qualsiasi processo decisionale aumenta in base alla complessità e alla scala temporale ed è quindi molto probabile che abbia una ripercussione sulla valutazione dell'effetto di progetti a lungo termine sui cambiamenti climatici e, di converso, degli effetti dei cambiamenti climatici sul progetto. "Lavorare con l'incertezza richiede un approccio qualitativo, considerato che dati quantitativi sono spesso non disponibili oppure inaffidabili nel prevedere gli effetti".

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LA PROGETTAZIONE

Ricordiamo brevemente i due principi fondamentali legati ai cambiamenti climatici:

- **mitigazione:** processo di riduzione delle emissioni di gas serra (GHG) che contribuiscono ai cambiamenti climatici. Racchiude strategie volte a ridurre le emissioni di GHG e ad accrescere i serbatoi di tali gas;
- **adattamento:** processo, o insieme di iniziative e misure, volto a ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali e umani agli effetti previsti o reali provocati dai cambiamenti climatici; capacità di imparare a convivere con le conseguenze dei cambiamenti climatici.

Il citato documento di Guidance [4] ci ricorda che "L'adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici sono strettamente interconnessi. Benché siano spesso considerate dei temi o campi di intervento delle diverse politiche, è fondamentale considerare i legami esistenti tra loro. Certe risposte di adattamento presentano dei chiari benefici in termini di mitigazione, ma alcune azioni possono portare ad un 'adattamento imperfetto' ("maladaptation") - ossia invece di ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici, in realtà, l'aumentano oppure riducono la capacità di adattamento. [...] Uno dei compiti della VIA è quello di cercare di gestire questi conflitti e le potenziali sinergie. Ciò può essere fatto valutando globalmente le sinergie tra la mitigazione, l'adattamento ai cambiamenti climatici e altre tematiche ambientali e problematiche politiche al fine di evitare le sinergie negative e le opportunità mancate, promuovendo invece le sinergie positive".

Con particolare riferimento alle infrastrutture stradali, gli aspetti sopra riportati possono essere declinati in modo semplice come segue:

- **impatto del clima sulle strade:** come potrà il progetto adattarsi ad un clima che cambia e a possibili eventi estremi?
- **impatto delle strade su clima:** come potrà il progetto influenzare i cambiamenti climatici e come il progetto può essere migliorato al fine di ridurre i suoi effetti?

Entrambi questi aspetti debbono essere affrontati in una valutazione di impatto ambientale che, da un lato, dovrebbe prendere in considerazione i pertinenti obiettivi di riduzione dei gas serra a livello nazionale, regionale e locale, ove disponibili, dall'altro, valutare in quale misura i progetti contribuiscano a tali obiettivi mediante riduzioni, nonché a individuare oppor-

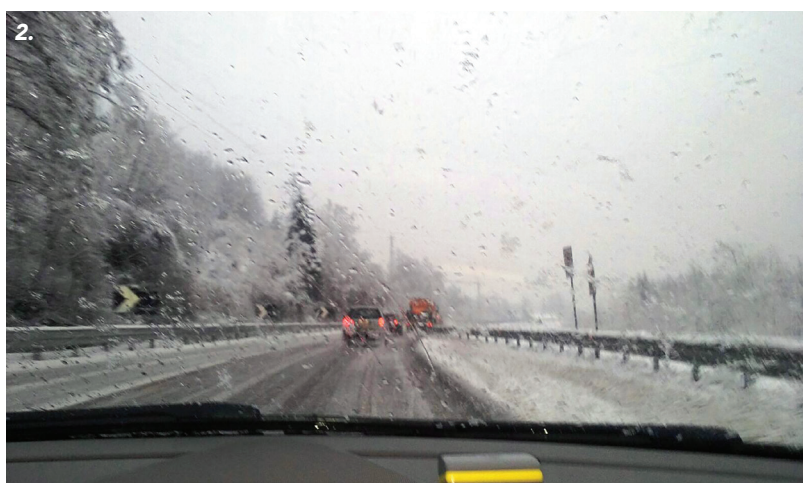
tunità di riduzione delle emissioni attraverso misure alternative. I possibili passi di una valutazione in tal senso possono essere sintetizzati in:

- individuazione delle problematiche relative ai cambiamenti climatici all'interno della VIA;
- analisi dell'evoluzione delle tendenze dello scenario di riferimento (baseline) a livello puntuale e, nel caso del clima, anche di area vasta;
- individuazione dei parametri significativi dell'opera nei confronti della componente clima nelle fasi di esercizio, costruzione (con particolare attenzione alla scelta dei materiali e del loro ciclo di vita) e dismissione;
- analisi delle alternative progettuali, sia di tracciato che tecnologiche, inclusa l'opzione zero, finalizzate a minimizzare gli impatti sin dalla fase progettuale;
- individuazione delle possibili misure di mitigazione ulteriori;
- eventuali misure compensative in caso di impatti residui non mitigabili;
- monitoraggio e gestione adattativa.

I Regolamenti (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 Giugno 2020 e 2021/241 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 12 Febbraio 2021 (DNSH) hanno introdotto gli obiettivi ambientali di riferimento al fine di rispondere al principio del Do Not Significant Harm (DNSH):

- 1) mitigazione dei cambiamenti climatici;
- 2) adattamento ai cambiamenti climatici;
- 3) uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
- 4) transizione verso un'economia circolare;
- 5) prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
- 6) protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi. I primi due punti sono direttamente correlati ai cambiamenti climatici sopra analizzati.

Con il nuovo Codice dei contratti (D.Lgs. 36/2023) è stata introdotta, nel livello di Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, la Relazione di sostenibilità, che include la verifica degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più degli obiettivi ambientali sopra riportati e, se ben sviluppata, può essere un importante tassello, nonostante non sempre riesca a trattare in maniera chiara il bilancio ambientale complessivo.





In passato e, in particolare, nell'ambito delle VIA delle opere di Legge Obiettivo nei primi anni 2000, veniva richiesto di allegare al SIA una analisi costi-benefici ambientali; negli ultimi anni questa analisi non è stata più sviluppata, andandosi così a perdere un importante tassello valutativo.

VIA E CLIMA NEGLI ULTIMI ANNI

Un'analisi dei SIA presentati negli ultimi tre anni a livello nazionale con riferimento alle infrastrutture stradali (e ferroviarie) mostra, purtroppo, un quadro non soddisfacente in termini di analisi della componente "fattori climatici", sia in termini di vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico che di impatto del progetto sul clima.

Con riferimento al primo aspetto, la vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico e la sua resilienza vengono, ad oggi, considerate esclusivamente, e non sempre esaustivamente, in ambito progettuale, ma non viene praticamente quasi mai esplicitata come componente valutativa.

I SIA presentati, in pochissimi casi e, quasi esclusivamente, per le più recenti opere ferroviarie con PFTE in PNRR, riportano un breve capitolo sulla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico. Una analisi specifica è assente e il Progettista ritiene di aver assolto il suo compito considerando, ad esempio, i tempi di ritorno degli eventi avversi secondo norma. Tale approccio è molto grave, non solo in termini di impatto ambientale ma anche in termini progettuali in quanto può significare aver progettato una parte di infrastruttura secondo le norme tecniche (ad esempio le NTC 2018) ma senza fare un passo in più nell'analisi della vulnerabilità ai cambiamenti.

In ogni caso, questo aspetto è praticamente disatteso nella VIA.

I contenuti della Relazione di sostenibilità richiesta per i progetti PNRR [5] fanno riferimento all'analisi di resilienza del progetto e alla vulnerabilità, ma senza specifici collegamenti con la VIA e i progetti presentati ancora non riescono ad integrare i diversi fattori negli ambiti progettuale e ambientale.

Per quanto riguarda invece l'impatto del progetto sul clima, nell'ambito dei SIA analizzati, spesso le analisi non vanno oltre la, comunque

necessaria, verifica dei parametri di legge per le emissioni. Il clima viene considerato come impatto su macro-scala valutando le emissioni di CO₂ del traffico veicolare stimate su base annua, rapportato quantitativamente al valore nazionale; le emissioni vengono considerate sostitutive di emissioni di CO₂ altrimenti rilasciate, nel caso in cui l'opera non venisse costruita, in ambiti territoriali limitrofi, concludendo infine che le emissioni di CO₂ non sono tali da produrre alterazioni sulla componente clima. Solo in alcuni studi si riscontra anche un'analisi della variazione della quantità di CO₂, in negativo ed in positivo, legata alla variazione di vegetazione, in qualità e quantità a seguito dell'intervento; tale aspetto non deve essere visto solo in termini di riduzione della capacità di funzione serbatoio da parte della vegetazione rimossa ma sarebbe importante sviluppare una valutazione dell'apporto delle opere a verde previste (di progetto, in mitigazione e in eventuale compensazione) attraverso un'analisi delle specie prescelte; un tale approccio comporterebbe effetti positivi sia ai fini valutativi che, aspetto più importante, ai fini proprio dell'effetto dell'opera.

L'IMPATTO DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI SUL CLIMA

La valutazione degli effetti di un progetto sui cambiamenti climatici, come precedentemente evidenziato, non può che essere condizionata da una serie di incertezze, considerando, tra l'altro, la natura cumulativa e a lungo termine degli effetti e la complessità delle questioni e dei rapporti causa/effetto. Ciononostante, ci sono alcuni aspetti che permettono di sviluppare una valutazione attendibile, seppure qualitativa.

L'attuazione di un progetto può portare a un aumento diretto delle emissioni di GHG, un aumento della domanda di energia che porta ad un aumento indiretto delle emissioni di GHG, emissioni "nascoste" di GHG, ad esempio per via del consumo di energia nella produzione di materiali, nei trasporti, ecc., nonché perdita di habitat che provvedono al sequestro di carbonio (ad esempio, attraverso il cambio di destinazione d'uso dei territori). Se è vero che i cambiamenti climatici hanno una dimensione globale, questi contributi possono però avere un diverso peso in funzione, non solo del tipo di infrastruttura, ma anche di territorio e ambiente nei quali la stessa si inserisce. Limitarsi ad una valutazione su scala mondiale rischia di portare alla conclusione, che si legge spesso nei SIA e, in senso astratto, corretta, che la quantità di contributo, ad esempio, delle emissioni di GHG sia trascurabile rispetto alla quantità globale.



ONDATE DI CALORE	Il progetto proposto limiterà la circolazione dell'aria o ridurrà gli spazi aperti?
	Assorbirà o genererà calore?
	Emetterà composti organici volatili (COV) e ossidi di azoto (NO _x) e contribuirà alla formazione di ozono nella troposfera durante le giornate calde e di sole?
	Può essere soggetto ad ondate di calore?
	Aumenterà la domanda di energia e di acqua per il raffrescamento?
	I materiali usati nella costruzione possono sopportare temperature più elevate (o saranno sottoposti, ad esempio, a fatica o degrado superficiale)?
SICCITÀ DOVUTE A CAMBIAMENTI A LUNGO TERMINE DEI REGIMI DELLE PRECIPITAZIONI	Il progetto proposto aumenterà la domanda d'acqua?
	Influirà negativamente sulle falde acquifere?
	Il progetto proposto è vulnerabile alle basse portate dei fiumi o all'aumento della temperatura delle acque?
	Peggiorerà l'inquinamento idrico - specialmente nei periodi di siccità con percentuali di diluizione minori, temperature e torbidità maggiori?
	Cambierà la vulnerabilità dei paesaggi o delle superfici boschive agli incendi? Il progetto proposto è ubicato in un'area vulnerabile agli incendi boschivi?
I materiali usati nella costruzione possono sopportare temperature più elevate?	
PIOGGE ESTREME, ESONDAZIONI DEI FIUMI E ALLUVIONI LAMPO	Il progetto proposto sarà a rischio in quanto ubicato in una zona di esondazione dei fiumi?
	Cambierà la capacità della golena esistente di gestire le piene in modo naturale?
	Altererà la capacità di ritenzione idrica del bacino imbrifero?
	I terrapieni/argini sono sufficientemente stabili da sopportare le piene?
TEMPESTE E VENTI	Il progetto proposto sarà a rischio a causa di tempeste e forti venti?
	Il progetto e la sua operatività possono subire la caduta di oggetti (ad esempio alberi) posti in prossimità?
	Il collegamento del progetto alle reti idriche, di trasporto, dell'energia e di comunicazione è garantito durante forti temporali?
FRANE E SMOTTAMENTI	Il progetto è ubicato in un'area che potrebbe essere soggetta a precipitazioni estreme o frane e smottamenti?
INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEI MARI	Il progetto proposto è ubicato in aree che possono essere penalizzate dall'innalzamento del livello dei mari?
	Il progetto può essere colpito da ondate marine generate dalle tempeste?
	Il progetto proposto è ubicato in un'area a rischio di erosione costiera?
	Ridurrà o incrementerà il rischio di erosione costiera?
	È ubicato in aree che possono essere interessate da intrusione salina?
L'intrusione di acqua salata può comportare la dispersione di sostanze inquinanti (ad esempio rifiuti)?	
ONDATE DI FREDDO E NEVE	Il progetto proposto può essere sottoposto per brevi periodi di tempo insolitamente freddo, bufere di neve o gelo?
	I materiali usati nella costruzione possono sopportare temperature più basse?
	Il gelo può influire sul funzionamento e/o l'operatività del progetto? Il collegamento del progetto alle reti idriche, di trasporto, dell'energia e di comunicazione è garantito durante le ondate di freddo?
	I forti carichi di neve possono avere un impatto sulla stabilità delle costruzioni?
DANNI DOVUTI AL GELO E DISGELO	Il progetto proposto è a rischio di danni dovuti al gelo e al disgelo (ad esempio i progetti di infrastrutture chiave)?
	Il progetto può essere soggetto al disgelo del permafrost?

5. Gli impatti del clima

Ma come sappiamo una goccia non è il mare, ma tante gocce lo sono. Si tratta pertanto di non valutare un dato numerico astratto ma valutarne la significatività anche in relazione ad altri aspetti concomitanti e, qualora, giudicato significativo e non mitigabile, operare con adeguate compensazioni.

Alcuni Ricercatori ritengono che la principale rappresentazione degli impatti dei cambiamenti climatici e delle priorità di adattamento sia quella basata sul concetto di servizi ecosistemici che un suolo naturale è in grado di fornire. Questo è uno degli aspetti con i quali un progetto può influire sui cambiamenti cli-

ONDATE DI CALORE	Assicurare che il progetto proposto sia protetto dai colpi di calore
	Incentivare una progettazione ottimale in termini di prestazioni ambientali e che riduca la necessità di raffrescamento
	Ridurre l'accumulo di calore nel progetto proposto (ad esempio usando materiali e colori diversi)
SICCITÀ	Assicurare che il progetto proposto sia protetto dagli effetti della siccità (ad esempio usare dei processi efficienti dal punto di vista idrico e dei materiali che sopportino le alte temperature)
	Realizzare degli stagni per rinfrescare il bestiame nei sistemi di allevamento animale
	Introdurre tecnologie e metodi per raccogliere le acque temporalesche
	Installare dei sistemi moderni di trattamento delle acque reflue che consentano di riutilizzare l'acqua
INCENDI BOSCHIVI	Utilizzare materiali da costruzione ignifughi
	Creare un opportuno spazio di protezione dagli incendi attorno al progetto (ad esempio usare piante resistenti al fuoco)
PIOGGE ESTREME, ESONDAZIONI DEI FIUMI E ALLUVIONI LAMPO	Adottare modiche progettuali della costruzione che sopportino un innalzamento dei livelli idrici e dei livelli di falda (ad esempio, costruire su pilastri, circondare eventuali infrastrutture vulnerabili o suscettibili alle inondazioni con opportune barriere che sfruttano il potere di sollevamento dell'acqua di piena in avvicinamento per alzarsi automaticamente, installare valvole anti-riflusso nei sistemi collegati alle fogne per proteggere gli interni dall'allagamento causato da riflusso delle acque di scarico)
	Migliorare i sistemi di scarico del progetto
TEMPESTE E VENTI	Fornire una progettazione che possa sopportare venti e tempeste di maggiore intensità
FRANE E SMOTTAMENTI	Proteggere le superfici e controllare l'erosione superficiale (ad esempio piantando velocemente della vegetazione - idrosemina, zolle erbose, alberi)
	Realizzare delle progettazioni che controllino l'erosione (ad esempio canali e tombini di drenaggio adeguati)
INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEI MARI	Adottare delle modifiche progettuali della costruzione che sopportino l'innalzamento dei livelli del mare (ad esempio costruire su pilastri, ecc.)
ONDATE DI FREDDO E NEVE	Assicurare che il progetto sia protetto contro le ondate di freddo e la neve (ad esempio usare dei materiali da costruzione in grado di sopportare le basse temperature ed assicurarsi che il progetto possa resistere all'accumulo della neve)
DANNI DOVUTI AL GELO E DISGELO	Assicurarsi che il progetto (ad esempio le infrastrutture chiave) sia in grado di resistere ai venti ed evitare che l'umidità entri nella struttura (ad esempio usando materiali e procedure tecniche diverse)

6. Alternative e mitigazioni

matici, ma assolutamente non il solo, né può essere un valore di metri quadrati per unità di territorio "compensati" in altra sede per arrivare ad un bilancio di "consumo di suolo" nullo nella singola opera, il modo per combattere i cambiamenti climatici e la pericolosità del nostro territorio. Se è vero che una gestione non sostenibile del suolo e del territorio può amplificare ed accelerare gli effetti dei cambiamenti climatici, una corretta gestione e pianificazione del territorio è fondamentale per contribuire alla resilienza del nostro territorio riducendo altresì il proprio contributo ai cambiamenti climatici, non però attraverso bilanci da ragioniere di mere quantità (tra l'altro spesso calcolate su maglie di dimensioni quali 1 km x 1 km) ma attraverso una progettualità della pianificazione sia territoriale che di settore che inglobi le nuove opere infrastrutturali e valuti, in tale sede, anche attraverso la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), la eventuale necessaria "compensazione" su area vasta, tenendo conto delle caratteristiche del territorio di interesse.

Non si può considerare alla stessa stregua un "consumo di suolo" dovuto alla messa in sicurezza di una viabilità esistente con un allargamento in sede di qualche metro (ancorché il prodotto larghezza per lunghezza di qualche chilometro pos-

sa portare a migliaia di metri quadrati) o con lieve variante, in genere finalizzata alla rispondenza delle strade alle norme di settore per la riduzione della incidentalità (e quindi con grandi vantaggi per popolazione e salute pubblica) e quello legato alla realizzazione di una nuova opera di estensione significativa in aree ad oggi allo stato naturale o seminaturale. Anche la funzione del suolo nell'ottica dei cambiamenti climatici è per i due casi sopra delineati ben diversa.

Qualsiasi opera deve essere considerata secondo tanti fattori ambientali che devono essere bilanciati. La valutazione di impatto ambientale è infatti una valutazione globale al fine di progettare opere che abbiano il minor impatto ambientale negativo possibile, eventualmente a seguito di opere di mitigazione aggiuntive rispetto al progetto. La compensazione deve essere l'ultima ratio a seguito di impatti negativi significativi non mitigabili; preme qui analizzare il termine significativo, ovviamente associato a negativo: premesso che il numero 0 non esiste, è fondamentale valutare la significatività dell'impatto in funzione del territorio e dell'ambiente di riferimento e la significatività non può essere individuata in un mancato azzeramento di un singolo parametro. Certo sarebbe tutto più facile se ogni impat-

to fosse regolato da una semplice formula matematica ma, in tal caso, non esisterebbe neanche la valutazione di impatto ambientale ma solo norme e regolamenti con tabelle da rispettare. La Figura 5 (vedi anche [4]) riporta alcuni elementi significativi per la analisi di resilienza di una infrastruttura stradale a fronte dei possibili impatti. Lo schema riportato potrebbe essere utilmente seguito per sviluppare la valutazione di impatto ambientale. La Figura 6 riporta invece, con riferimento ai medesimi impatti, possibili alternative e misure di mitigazione. Con riferimento specifico alle infrastrutture, si possono evidenziare semplici domande che il progettista si può porre:

1) per le emissioni dirette:

- emetterà anidride carbonica (CO₂), ossido nitroso (N₂O) o metano (CH₄) o eventuali altri gas serra rientranti nell'UNFCCC?
- comporterà l'uso di territorio, il cambio di destinazione d'uso di suolo o attività silvicole (ad esempio disboscamento) che possono condurre a un aumento delle emissioni?
- comporterà altre attività (ad esempio rimboschimento) che possono fungere da serbatoi delle emissioni?

2) per le emissioni indirette:

- il progetto influirà in modo significativo sulla domanda di energia?
- sarà possibile utilizzare fonti di energia rinnovabile?
- il progetto aumenterà o diminuirà in modo significativo gli spostamenti delle persone e/o delle merci?

Per quanto riguarda le emissioni dirette, sarà importante prendere in considerazione diverse tecnologie, materiali, modalità di approvvigionamento ecc. per evitare o ridurre le emissioni, proteggere i serbatoi di carbonio naturali che potrebbero essere danneggiati dal progetto, come i territori ricchi di torba, le superfici boschive, le zone umide, le foreste e, nel caso di impatti negativi residui, prevedere delle misure di compensazione con ricostruzione di zone naturali, incorporandole nel progetto (ad esempio, tramite il rimboschimento diretto) o tramite programmi di compensazione già esistenti (ad esempio, rimboschimenti e gestioni forestali coordinati da enti preposti, quali ad esempio le Regioni).

Con riferimento alle emissioni indirette, sarà fondamentale usare materiali da costruzione a bassa emissione di carbonio e riciclati/bonificati, massimizzare il riutilizzo del materiale di scavo, sia all'interno del progetto che in altri progetti riducendo le limitazioni normative che oggi rendono difficile lo scambio di materiale di buona qualità tra diversi appalti o applicazioni, evitando al massimo la sua trasformazione in rifiuto, usare macchinari efficienti dal punto di vista energetico, inserire l'efficientamento energetico nell'elaborazione del progetto (ad esempio, illuminazione pubblica a basso consumo), utilizzare fonti di energia rinnovabile sia in fase di cantiere che



in esercizio sfruttando altresì elementi della infrastruttura per posizionare pannelli fotovoltaici (ad esempio, barriere acustiche).

CONCLUSIONI

Moltissimo ci sarebbe da dire e il tema può essere approfondito. La breve analisi presentata mostra, purtroppo che, ancora oggi, la Valutazione di Impatto Ambientale non è matura nella analisi dei fattori climatici, per quanto riguarda sia il suo ruolo passivo che quello attivo. Nell'ottica di migliorare tale approccio è necessario che nella valutazione degli impatti sia inserita una visione a lungo termine dei problemi che vada al di là di un obbligo normativo, introducendo la logica ambientale nella progettazione e abbandonando quella della mera "valutazione" a posteriori".

I progetti infrastrutturali, sia nuovi che soprattutto quelli di adeguamento e miglioramento delle arterie esistenti che verranno realizzati nei prossimi anni, devono essere occasione per contribuire in senso positivo nei confronti dei cambiamenti climatici, uscendo dalla logica della demonizzazione della strada quale consumatore di suolo e di biodiversità con impatti negativi sul clima; una infrastruttura lineare non può che consumare suolo (a meno che non sia in galleria o viadotto, opere d'arte che comunque hanno altre problematiche) ma può farlo con un occhio vigile all'impatto complessivo e con un approccio ragionato e non meramente matematico. ■

(1) Professore de "La Sapienza" Università di Roma, Referente Infrastrutture Lineari della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale

Bibliografia

- [1]. Direttiva 85/337/CEE del 27 Giugno 1985 - La valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.
- [2]. Direttiva 97/11/CE del 3 Marzo 1997 - Modificazioni alla direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.
- [3]. Direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 Aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE [ndr Direttiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 Dicembre 2011 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (codificazione)].
- [4]. Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Commission, 2013.
- [5]. Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC (art. 48, comma 7, del Decreto-Legge 31 Maggio 2021, n° 77, convertito nella Legge 29 Luglio 2021, n° 108).