

Effetti locali della costruzione di infrastrutture lineari e strumenti per la valutazione, mitigazione e compensazione^{1, 2}

Alberto Pirani³, Marco Fabbri⁴, Luca Masotto⁵

I. PREMESSA

Il progresso ottenuto con il Testo unico approvato con il Dpr 327/01 e successive modifiche e integrazioni, per una maggiore equità nel riconoscimento dell'indennizzo spettante ai proprietari per i danni diretti e indiretti causati dagli espropri per pubblica utilità, può essere considerato una vera e propria rivoluzione d'inizio millennio, se confrontata con i reiterati tentativi di comprimere l'esborso da parte degli esproprianti, messi a segno sin dalla legge fondamentale ottocentesca⁶. Un ultimo passo, decisivo ai fini dell'equità di indennizzo, è stata la recente abrogazione della legge per il risanamento della città di Napoli, ovvero di una norma promulgata in tempi di emergenza ma che è rimasta in vigore per oltre 120 anni, diventando erroneo punto di riferimento per sancire il principio "espropriare di più e pagare di meno"⁷. A fronte di tale prolungata inerzia normativa, lo sviluppo delle reti infrastrutturali negli ultimi anni ha subito un'accelerazione senza precedenti che ha richiamato la necessità di procedere a una ridefinizione dei sistemi di valutazione del danno.

- 1 Gli autori desiderano ringraziare il prof. Antonio Ballarin Denti dell'Università cattolica di Brescia, il prof. Ezio Bolzacchini dell'Università degli studi di Milano-Bicocca e la dr.ssa Paola Trovò per le indicazioni fornite. Si precisa tuttavia che la responsabilità circa i contenuti e le tesi sostenute rimane a carico degli autori.
- 2 Abstract della Comunicazione presentata al Convegno XXXIX Incontro di studio del Centro studi di economia ed estimo territoriale, "La valutazione degli investimenti infrastrutturali urbani ed extraurbani. aspetti giuridici, estimativi ed ambientali", Milano 16-17 ottobre 2009.
- 3 Alberto Pirani è professore ordinario di Estimo rurale e ambientale presso l'Università degli Studi di Milano.
- 4 Marco Fabbri è dottore agronomo, svolge la libera professione in campo paesaggistico, della pianificazione territoriale e della consulenza economico-estimativa.
- 5 Luca Masotto, dottore agronomo, svolge la libera professione in campo paesaggistico e della gestione del verde urbano.
- 6 Il riferimento è alla Legge 25 giugno 1865, n. 2359.
- 7 La Legge 15 gennaio 1885, n. 2892 è stata abrogata dalla Legge 24 dicembre 2007, n. 244.

Lo scopo del legislatore si è sviluppato verso una maggiore tutela del proprietario del bene, quasi a richiamare – solo da un punto di vista concettuale e considerati i debiti distinguo – la considerazione di cui i beni patrimoniali godevano all'interno del Diritto romano. Occorre infatti ricordare che fu solo a seguito dell'avvento del Codice napoleonico che il principio di proprietà privata venne messo in discussione in caso di un interesse pubblico predominante.

Se il diritto e la giurisprudenza hanno aperto nuovi spazi di contrattazione, l'estimo ha messo a disposizione gli strumenti per la determinazione degli equi indennizzi, secondo le classiche categorie:

- ablazione del terreno,
- danni alla parte residua,
- danni temporanei e/o permanenti durante la realizzazione dei lavori.

In termini teorici non v'è nulla da eccepire o aggiungere, ma in termini pratici cosa significa? Sull'ablazione del terreno non vi sono dubbi interpretativi, né normativi, né pratici: in relazione allo stato giuridico della pianificazione al momento della dichiarazione di pubblica utilità – coincidente con la redazione del progetto definitivo dell'opera pubblica o di pubblica utilità –, tenuto anche conto della suscettività edificatoria rintracciabile nello stato della pianificazione, si determina il valore dei terreni sottratti. È importante sottolineare come una recente legge della regione Lombardia abbia ampliato il concetto di suscettività edificatoria, affermando che «un'area possiede i caratteri di edificabilità di fatto se, nell'ambito territoriale in cui l'area stessa è inserita, sono già presenti, o comunque in fase di realizzazione, una o più delle opere di urbanizzazione primaria previste dalla legge»⁸.

Anche circa i danni per occupazione temporanea durante la realizzazione dell'opera, la stima si basa su prassi sufficientemente condivise. Ciò che resta ancora avvolto da una forte incertezza, in un contesto solo apparentemente indagato, è la stima del danno alla parte residua. Per nulla considerati infine, sono i danni ai fondi adiacenti, i cui appezzamenti non sono intaccati planimetricamente – e i cui proprietari non sono riscompresi tra i soggetti espropriati –, ma che potrebbero essere vittime di conseguenze più o meno vistose.

In questo lavoro si vogliono esplorare due casi accomunati dall'approccio territoriale (economico, ecologico e paesaggistico) – ossia i danni alla parte residua e danni ai fondi adiacenti o frontisti – considerandoli volutamente come unitari, a prescindere dal titolo di proprietà e dall'inclusione o meno dei terreni nel piano particellare di esproprio⁹. Tale metodo si basa sull'ipotesi – per la verità da verificare di volta in

8 Si veda art. 18, l.r. 4 marzo 2009, n. 3. Il medesimo articolo specifica che tale edificabilità di fatto è valida, ovviamente, ai soli fini dell'applicazione del titolo II, capo VI, sezione III, del DPR 327/2001 ove si parla dell'entità dell'indennità di espropriazione.

9 L'art. 33 del DPR 554/1999, prescrive che il piano particellare di esproprio deve comprendere – oltre ai beni sui quali insisterà l'opera una volta realizzata – anche le espropriazioni e gli asservimenti necessari per gli attraversamenti e le deviazioni di strade e di corsi d'acqua. Tuttavia, secondo la filosofia guida del presente lavoro, tale interpretazione è da ritenersi ancora troppo restrittiva in quanto non considera le esternalità negative che un'opera può arrecare a soggetti – intesi nel senso catastale di “ditte” – non direttamente interessati dalla costruzione dell'opera stessa.

volta e per ogni tratto dell'opera – che gli effetti locali di un'infrastruttura lineare si estendano per una distanza ben superiore a quella identificata dal limite esterno delle proprietà attraversate.

2. VIA VERSUS ESPROPRIO

L'esigenza di considerare i danni alla parte residua – per la verità ammessi dalla nuova normativa – e, soprattutto, quelli ai frontisti deriva dal fatto che le valutazioni correntemente utilizzate sono in generale insufficienti a considerare, dal punto di vista territoriale – quindi per la collettività –, le effettive conseguenze economiche dell'opera.

Si potrebbe obiettare che quanto sopra viene, al contrario, affrontato nella valutazione di impatto ambientale che pone gli effetti positivi a fronte di quelli negativi in un bilancio – non tragga in inganno il termine bilancio che va inteso in senso lato e non ha nulla a che vedere con i metodi impiegati – che non può essere che positivo (altrimenti l'opera non potrebbe essere autorizzata).

Probabilmente è così: nei casi migliori la valutazione d'impatto ambientale affronta tutti gli aspetti, ne valuta le conseguenze e permette di giungere alla sintesi finale. Tuttavia, al momento della realizzazione dell'opera non si tiene più conto della valutazione d'impatto ambientale – più precisamente della parte della valutazione d'impatto ambientale che coinvolge la scala locale – con il risultato di trasferire un plusvalore a favore del soggetto o dei soggetti che incasseranno gli introiti derivanti dall'esercizio dell'opera – non importa se sottoforma di contributi pubblici o tariffe – senza aver sostenuto una parte dei costi.

Per rendere più verosimile il ragionamento occorre delimitarlo e riferirlo a una casistica effettivamente riscontrabile. Si vuole poi circoscrivere l'ambito di questa riflessione al contesto extraurbano e periurbano, di norma dotato di valenze e destinazioni agricole, naturalistiche o ad altre attività che non prevedono un'edificazione se non quella – eventualmente preesistente – strettamente funzionale all'esercizio delle attività insediate o insediabili.

Nei contesti agricoli e in quelli naturalistici gli effetti delle opere, soprattutto lineari, non si esauriscono nell'intorno identificabile con lo spazio e l'orizzonte economico imprenditoriale dei soggetti coinvolti fisicamente dall'esproprio per pubblica utilità, ma vanno ben oltre, secondo le componenti ambientali coinvolte.

3. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI

Per lungo tempo sono stati considerati valutabili e quindi risarcibili solo i beni patrimoniali, in quanto gli unici a possedere un valore determinabile attraverso stime di mercato. Si prenda ad esempio il caso del danno biologico, uno dei primi beni non patrimoniali per i quali è stata ammessa la risarcibilità. Tale risarcibilità – si badi bene – non è valutata sulla base dell'incapacità momentanea o permanente di produrre

un reddito, altrimenti si rimarrebbe nel campo estimativo classico: piuttosto viene introdotto il concetto di risarcibilità del bene giuridico leso (salute fisica/mentale)¹⁰. Si tratta di un passaggio chiave che, applicato all'estimo ambientale, permette di individuare e valutare una serie di danni causati dalla costruzione di infrastrutture viarie che vanno ben al di là delle classiche categorie (ablazione, danni alla parte residua, danni temporanei/permanenti nel corso dell'esecuzione dei lavori) di cui si è già detto.

Ai fini del presente contributo si consideri il caso di una strada di grande comunicazione, attraversata da migliaia di veicoli al giorno. Quando le benzine per autotrasporto contenevano piombo si era accertato che le concentrazioni di piombo seguivano un gradiente, dall'infrastruttura verso l'esterno, descrivibile approssimativamente – in ascissa la distanza, in ordinata la concentrazione – secondo una distribuzione di Poisson con picchi in prossimità dell'infrastruttura e concentrazioni decrescenti a distanze via via maggiori. Un discorso analogo vale per le emissioni (immissioni nell'ambiente) dei veicoli a benzina verde, diesel, nonché le altre emissioni (PM10, PM2,5, ...) del traffico veicolare. Occorre tuttavia considerare che i vari inquinanti seguono dinamiche molto diverse secondo le condizioni locali (del traffico e dell'ambiente) e altri fattori di "confondimento" (legati alle variazioni meteorologiche stagionali e alle turbolenze generate dalla quantità di traffico). Tutti questi fattori andrebbero considerati con maggiore attenzione agli aspetti quantitativi per poter tracciare mappe di isoconcentrazione dei vari inquinanti, prima di poter affermare che un determinato territorio non subisce effetti negativi¹¹.

È intuitivo che le aree in cui queste immissioni dovessero verificarsi in concentrazioni superiori a determinate soglie, non si potranno più considerare equipotenziali ai fini della salubrità e dei caratteri chimico-organolettici delle produzioni agricole, né ai fini della qualità naturalistica.

Alcuni esempi possono aiutare a focalizzare la questione.

Si pensi a un'azienda che svolge attività di agricoltura biologica e che vede lambiti i propri terreni da una strada di grande comunicazione. A seguito delle emissioni inquinanti l'azienda potrà continuare a svolgere la propria attività – l'agricoltura biologica prevede infatti una certificazione di processo e non di prodotto –, ma quale sarà la percezione di questa azienda? Quali saranno le ricadute in termini di volume d'affari o di capacità di attrazione per la vendita diretta (una delle vie ideate per uscire dalla crisi dell'agricoltura moderna, che tuttavia implica un controllo diretto dei compratori sul luogo di produzione e sul venditore, il quale si trova così maggiormente danneggiato in caso di aumento dell'inquinamento ambientale)?

10 A tal proposito si vedano la sentenza del Tribunale di Genova del 25 maggio 1974 e la sentenza della Corte di cassazione, giugno 1981, n. 3675.

11 Studi accurati in questo campo sono stati effettuati dal prof. Vogel del *Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum* di Karlsruhe il quale ha mostrato come la concentrazione di NO_x diminuisce più lentamente di quella di CO_2 . Ad esempio a circa 60 m dal margine autostradale la concentrazione di CO_2 si riduce del 50-70%, quella di NO del 50% e quella di NO_2 del 40%. Si veda Bäumer D., Vogel B., Fiedler F., *A new parameterisation of motorway-induced turbulence and its application in a numerical model*, Atmospheric Environment, Volume 39, Issue 31, October 2005, pagg. 5750-5759.

Si consideri in alternativa a un altro tipo di azienda che, apparentemente, potrebbe addirittura guadagnare da migliori collegamenti infrastrutturali. Un'azienda agricola che svolge attività agrituristica e, quindi, possiede tra i suoi punti di forza il paesaggio e l'aria pura di campagna, elementi particolarmente apprezzati dai cittadini in fuga dagli spazi metropolitani (se così non fosse si rivolgerebbero ad altre strutture di ristorazione in aree urbane). Se da una parte la costruzione dell'infrastruttura potrebbe aumentare il bacino di utenza, dall'altra occorre ricordare che l'ambiente rurale tradizionale rappresenta un plus insostituibile per l'azienda e una diminuzione della sua qualità – non importa se percepita attraverso i sensi o le recensioni su giornali e riviste – comporta un sicuro danno di immagine e quindi economico. Che dire poi del danno alla collettività che un'aria inquinata anche in campagna comporta?

Si tratta, è vero, di esempi astratti, puramente ipotetici, ma che trovano un facile riscontro nella quotidianità. Basta pensare ai numerosi territori destinati a produzioni tutelate da marchi a denominazione di origine attraversati da autostrade e ferrovie dove le coltivazioni si spingono sino ai margini delle infrastrutture.

Sebbene per motivi di semplicità si è trattato di esempi riguardanti infrastrutture stradali, un discorso analogo potrebbe essere sviluppato anche nel caso di realizzazione di elettrodotti, date le crescenti attenzioni e paure – giustificate o meno non importa, quel che conta è che siano percepite – per gli effetti dell'esposizione a campi elettromagnetici. Come detto, se anche di ciò si dà conto nella valutazione d'impatto ambientale, non ne rimane traccia al momento del risarcimento dei danni da esproprio.

Di fronte a una maggiore sensibilità per la qualità degli alimenti, di fronte all'evidenza che i prodotti tipici sono la chiave di volta per la sopravvivenza economica di determinati territori, di fronte alla consapevolezza dell'importanza degli equilibri ecologici, di fronte all'interesse per la valenza paesaggistica dei luoghi, non vi sono – al momento – strumenti giuridici, per tenere conto di questi effetti territoriali a scala locale e sovralocale.

Tutti i progetti di trasformazione di un territorio coinvolgono una serie notevole di elementi, i quali, per di più, presentano possibili interazioni fra di loro e pertanto l'effetto complessivo di un intervento non è determinabile sulla base della semplice somma delle singole parti. In altri termini, si parla di sistema complesso ovvero di un sistema nel quale i singoli elementi sono sottoposti a continui cambiamenti singolarmente prevedibili, ma del quale non è possibile, o è molto complesso, prevedere uno stato futuro. È bene precisare che la complessità non è una proprietà intrinseca del sistema, ma si riferisce sempre alla sua descrizione e, pertanto, dipende dal modello e dal numero di variabili utilizzate. Valutare una tale complessità sfocerebbe in una impresa titanica che – per quanto interessante da un punto di vista scientifico e accademico – avrebbe scarsi risvolti pratici a causa delle difficoltà operative. È quindi opportuno rivolgere l'attenzione verso strumenti più agili, ma in grado comunque di fornire indicazioni attendibili all'interno del processo valutativo. Nei paragrafi che seguono, dopo una breve disamina circa alcuni concetti chiave, si illustrerà uno strumento semiquantitativo che potrebbe dare risposte al problema della quantificazione dei danni su scala locale.

4. PROCEDURE DI CONTRATTAZIONE

Le politiche infrastrutturali degli ultimi anni hanno mostrato sempre un approccio molto tecnico, fondato per lo più sulla giustificazione della realizzazione di una certa opera sulla base della sua necessità economica. Ovviamente, un simile approccio genera timori tra le popolazioni i cui territori saranno interessati dall'opera con conseguenti manifestazioni di disagio e sfiducia nelle istituzioni preposte.

Un tale clima non permette una corretta percezione del problema, impedisce la messa a fuoco dei danni ambientali e, di sicuro, non aiuta l'individuazione dei migliori interventi compensativi o mitigativi. Inoltre, un orientamento così tecnico, può essere facilmente strumentalizzato a fini politici: tutti gli enti e le istituzioni coinvolti nel progetto cercheranno di ottenere quante più opere di compensazione possibile sul proprio territorio e ciò a prescindere dalle reali necessità o opportunità della realizzazione dell'opera compensativa. Per inciso, come si vedrà più avanti, quest'ultima può dare origine a ulteriori danni ambientali o consumo di territorio (si pensi ad esempio alla realizzazione di uno svincolo o di un nuovo centro sportivo comunale come compensazione per la costruzione di un'opera).

La conciliazione tra la necessità di realizzazione di una infrastruttura e la sua accettazione da parte dell'opinione pubblica sotto il profilo sociale e ambientale richiede l'individuazione di un equilibrio tra crescita economica da una parte e il mantenimento della qualità della vita e del paesaggio dall'altra. Occorrono, pertanto, occasioni di confronto costruttivo tra tutti i soggetti coinvolti, in quanto è ben vero che nella contrattazione tra gli attori coinvolti, gli enti locali territoriali e a volte anche i proprietari dei fondi attraversati, richiedono e ottengono la realizzazione di opere a titolo di mitigazione e/o compensazione ambientale, ma cosa significa ciò, come si traduce?

5. MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

È ovvio che quanto esposto autorizza a dedurre che, ove la valutazione d'impatto ambientale abbia dato esito positivo, alla scala locale gli esiti possono essere invece negativi. Perché? Perché nella valutazione d'impatto ambientale sono posti sullo stesso piano gli aspetti positivi e negativi indipendentemente dai fruitori, mentre nell'esperto per la realizzazione dell'opera si valutano gli aspetti negativi, legati come sono alla scala territoriale locale limitatamente alle proprietà direttamente interessate.

Ammesso che le mitigazioni siano eque in relazione ai danni, cioè compensino sito per sito le minori caratteristiche qualitative dell'ambiente post-opera, cioè siano quantitativamente sufficienti nel complesso, il tema è che raramente vengono realizzate punto per punto in modo da distribuire lungo il tracciato i propri aspetti positivi e mitigarne quelli negativi.

Soprattutto raramente estendono i propri effetti mitigatori al di là dello stretto indispensabile frutto di contrattazione con i proprietari interessati e non riguardano i frontisti.

Analogamente, con quale criterio vengono realizzate le compensazioni a fronte dei danni accertati? Come mai spesso sono realizzate le compensazioni altrove rispetto a dove si prevede il danno o la perdita di qualità?

Un ulteriore motivo di riflessione risiede nel fatto che non è infrequente constatare come alcune opere di compensazione siano, di fatto, a loro volta occasione di riduzione della qualità dell'ambiente. A titolo esemplificativo si consideri il caso di una nuova infrastruttura viaria – autostrada, ferrovia – per la realizzazione della quale è necessario apportare consistenti modifiche alla viabilità ordinaria locale. Ebbene, la costruzione di rotatorie, cavalcavia e sottopassaggi – necessari per aggirare l'ostacolo “infrastruttura da compensare” – comporta per forza di cose la formazione di esternalità negative che si possono manifestare anche a distanza di svariati chilometri dalla infrastruttura lineare considerata. Inoltre, gli effetti dovuti alla ricaduta a distanza di inquinanti prodotti localmente (il cosiddetto *fallout*) avranno dimensioni tanto maggiori quanto più diffuse sul territorio (ovvero lontane dall'infrastruttura) saranno le opere di compensazione. Il risultato finale sarà la generazione di danni ambientali in un'area – lontana dall'infrastruttura lineare in esame la quale – secondo la prassi normalmente utilizzata – non solo non vedrà riconosciuti tali danni, ma addirittura verrà considerata come fruitrice (quindi con accezione positiva) delle opere di compensazione.

6. UN MODELLO DI ANALISI E VALUTAZIONE

Da quanto detto emergono chiaramente due limiti del comune approccio estimativo alla valutazione di danni territoriali. Da una parte, i danni ambientali non vengono conteggiati e quindi non si assiste ad alcun indennizzo (inquinamento a carico di aree distanti dall'infrastruttura), dall'altra le opere di compensazione possono causare ulteriori danni, snaturando luoghi distanti dall'infrastruttura principale.

Ciò richiama la necessità di individuare metodi di valutazione concettualmente più ampi ma al tempo stesso più puntuali di quelli attualmente utilizzati. In particolare, ai fini della valutazione degli indennizzi dovuti a fronte della costruzione di infrastrutture lineari, è opportuno ampliare la tradizionale visione territoriale in modo da includere considerazioni di carattere prettamente ambientale.

Solo adottando un nuovo – ma non è da escludere l'uso del plurale, in quanto ogni infrastruttura (strada, ferrovia, elettrodotto, funivia ecc.) comporta le proprie specificità – modello ambientale sarà possibile quantificare le effettive conseguenze di un'opera. La direzione da seguire per un'equa valutazione dei danni e per il conseguente indennizzo dovrà quindi essere mutuata dai modelli biofisici che descrivono la variazione della concentrazione degli inquinanti in funzione della distanza dalla sorgente dell'inquinamento e/o da quelli ecologici in relazione alle componenti biotiche (vegetazionali, faunistiche ecc.) coinvolte.

Conseguentemente, si suggerisce di procedere alla creazione di uno strumento di natura cartografica capace di integrare le concezioni estimative con i moderni sistemi informativi territoriali (gis).

In particolare, il percorso per giungere alla definizione del nuovo strumento potrebbe svolgersi in varie fasi, come di seguito delineato.

6.1 Mappe di qualità ambientale e rurale

Un primo passaggio, indispensabile ai fini della focalizzazione del problema, consiste nella realizzazione di una cartografia in modo da georeferenziare una serie di valori quali lo sviluppo rurale locale, la qualità ambientale, le qualità paesaggistiche, la presenza di prodotti tipici tutelati, la presenza di produzioni da agricoltura biologica ecc.¹² A ciascuno degli elementi considerati verrà assegnato un valore – si veda oltre per la sua determinazione – che permetterà di disegnare mappe di isoqualità ambientale relative ad un territorio molto più ampio rispetto a quello interessato dalle espropriazioni per l'opera di pubblica utilità.

L'estensione del territorio da considerare ai lati dell'infrastruttura lineare non può essere determinata aprioristicamente in quanto la fascia territoriale soggetta a danni ambientali dipende da variabili locali (caratteristiche morfologiche e meteorologiche *in primis*) e dalla tipologia di tutti i possibili inquinanti veicolati dall'infrastruttura. Nelle prime applicazioni di questo strumento sarà per forza di cose necessario raccogliere un'ampia letteratura riguardante gli inquinanti onde poter determinare con un ragionevole margine di errore la distanza di ricaduta nell'ambiente circostante in condizioni standard. Incrociando tali dati con le caratteristiche ambientali del luogo considerato sarà quindi possibile individuare la fascia di territorio da indagare ai lati dell'infrastruttura.

Il risultato finale sarà l'ottenimento di una cartografia tematica all'interno della quale ciascun punto – inteso come località di dimensioni infinitesime – sarà caratterizzato da un valore di qualità ambientale che potrà essere positivo – nel caso di ambienti rurali contraddistinti da buone caratteristiche ambientali, paesaggistiche ecc. – o negativo – qualora la località sia interessata dalla presenza di aspetti di valenza negativa.

6.2 Impatto dell'infrastruttura sul suo intorno

Dopo aver determinato l'area da analizzare, occorrerà svolgere simulazioni circa la diffusione degli inquinanti prodotti dall'uso dell'infrastruttura.

Se finora l'analisi è stata di tipo semiquantitativo, in questa fase è indispensabile introdurre aspetti quantitativi in modo da stimare la possibile distribuzione (in termini di unità/m³ di aria, unità/m² di suolo, potenza del campo elettromagnetico ecc.) di tutti i possibili inquinanti¹³.

12 La legge per il governo del territorio della Regione Lombardia auspica la definizione di «un sistema di indicatori di qualità che permettano la valutazione degli atti di governo del territorio in chiave di sostenibilità ambientale» (cfr. l.r. 12/2005, art. 4, comma 1).

13 Lo sviluppo di modelli per lo studio della diffusione di inquinanti e il confronto dei dati modellizzati con i dati misurati sperimentalmente è già stato svolto e ha mostrato una buona corrispondenza (si veda, ad esempio, Vogel B., *et al.*, Comparison of measured and calculated motorway emission data, *Atmospheric Environment*, vol. 34, issue 15, 2000, pagg. 2437-2450).

Il risultato finale sarà pertanto una mappa di isoconcentrazione di inquinanti: in altri termini per ciascun punto del territorio considerato – dove per punto si intende ancora una località di dimensioni infinitesime – si sarà stimata una determinata concentrazione di ciascuna tipologia di sostanze inquinanti.

A questo punto sarà sufficiente individuare una scala di valori da assegnare a seconda della concentrazione di ogni inquinante (si veda *infra* per le modalità di assegnazione dei valori). La somma dei valori attribuiti a ogni inquinante – valori che in questo caso non possono essere che negativi – restituirà l'impatto provocato dall'infrastruttura in termini di inquinamento.

6.3 Sintesi cartografica

Determinate nei modi sopra esposti le due cartografie tematiche, si potrà provvedere alla loro sovrapposizione. Così facendo si otterrà una scala di gravità dell'impatto dell'infrastruttura sull'ambiente circostante in quanto per ciascun punto si avranno a disposizione la valutazione sia dei pregi ambientali locali sia dell'effetto inquinamento prodotto. Ogni località, pertanto, potrà essere abbinata a determinato valore dell'indice di danno subito.

6.4 Determinazione dei valori

È evidente che l'aggregazione di dati di natura così diversa – valore paesaggistico, concentrazione di benzene o particolato, rumore, e così via – presenta difficoltà di natura concettuale prima ancora che aritmetica. Si tratta infatti di sommare (o sottrarre) valori qualitativi (paesaggio) con valori misurabili (inquinanti, ciascuno con il proprio parametro, nonché con “concentrazione di pericolosità” variabile).

È un passaggio di notevole importanza che tuttavia esula dai limiti e dagli obiettivi del presente lavoro. Per inciso, ci si limita a sottolineare l'importanza della raccolta di abbondante letteratura scientifica riguardante la diffusione degli inquinanti rispetto alla loro sorgente, nonché sui loro effetti su salute umana, animale e vegetale da un lato e sull'ecosistema dall'altro. Ciò costituirà il primo passo per la definizione di una scala di valori univoca sulla quale basare lo sviluppo dello strumento valutativo proposto.

L'individuazione di un gruppo di indicatori di riferimento sufficientemente ampio per garantire l'applicabilità dello strumento nei casi più svariati consentirà un progressivo affinamento del metodo proposto.

6.5 Analisi di sensitività

Dal momento che la valutazione e quindi la determinazione del danno dipendono da valori semiquantitativi e pertanto potrebbero sorgere controversie circa l'inclusione o meno di alcune aree all'interno dei terreni considerati danneggiati dalla costruzione

dell'infrastruttura, è importante svolgere una analisi di sensitività. In altri termini, occorre studiare quanto varino gli output del sistema di valutazione nel caso intervenissero particolari sollecitazioni nei suoi input. In questo modo verrebbero individuate le fonti di incertezza del modello in modo che possa essere affinato in un processo di *feedback* continuo, fintanto che non si raggiunga una sufficiente stabilità circa la classifica delle aree da indennizzare.

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Ovviamente, la realizzazione di una cartografia georeferenziata è funzionale all'analisi dell'impatto di un'opera su un territorio molto vasto ed è pertanto utile non solo ai fini valutativi ma anche progettuali. Infatti, nell'ottica di una sempre maggiore integrazione tra progettista e valutatore – un concetto, quello del coordinamento tra diversi soggetti che fatica a farsi strada, basta pensare alle difficoltà che insorgono tra il progettista e il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione – il progetto potrà essere affinato via via che la valutazione mostrerà danni troppo ingenti. In altri termini, il tracciato dell'infrastruttura lineare potrà essere modificato attraverso un processo di *feedback* continuo finché non si raggiungerà un punto di *optimum* che, di fatto, permetterà di fondere in un unico processo la valutazione del danno con gli interventi di compensazione e di mitigazione.

Laddove per motivi di forza maggiore – tecnici, idrogeologici, normativi ecc. – non sarà possibile effettuare modifiche al tracciato in modo da seguire quella che si potrebbe definire la più bassa tra le curve di “iso-danno ambientale” si potrà intervenire con opere di mitigazione ambientale considerando prioritarie le porzioni di territorio con il più alto indice di danno. In questo modo, si giungerebbe contemporaneamente alla valutazione del danno e alla riparazione dello stesso senza procedere ad alcuna monetizzazione. Inoltre, seguendo tale strumento, non è difficile ipotizzare la possibilità che ad alcuni terreni a destinazione agricola sia stato attribuito un valore superiore a quello di altri terreni con ben più redditizie destinazioni d'uso, in quanto la tutela ambientale prevale nei confronti di ogni considerazione economica. Ecco quindi conciliata la necessità di costruzione di un'opera infrastrutturale ritenuta indispensabile per la crescita economica con la tutela del paesaggio e della qualità di vita.

Il metodo proposto è valido anche a scale di maggior dettaglio – ad esempio quando si vogliono analizzare le ricadute su una o poche ditte catastali (nel caso di consulenze tecniche di supporto ai proprietari che intendono proporre modifiche di tracciato) – anche all'interno dell'attuale prassi estimativa. In tal caso non è da escludere una semplificazione operativa: fatta salva la necessità di utilizzare cartografie georeferenziate, è ipotizzabile ridurre il numero di parametri considerati, limitandosi a quelli più significativi, i quali – sempre sulla base di opportune considerazioni circa traffico e inquinamento previsto, condizioni meteorologiche locali ecc. – permettano di assegnare un indice di qualità ambientale a ciascun punto. Al di sopra di tale griglia delle valenze positive andrà inserita una ulteriore griglia delle valenze negative. Si otterrà così un indice di danno localizzato in grado di fungere da guida per la stima dei danni arrecati dall'infrastruttura.

In tema di danni ai frontisti, ove non vi è la volontà di riconoscerlo data la carenza normativa resta aperta la strada della contrattazione nell'ambito delle compensazioni. Là dove i frontisti vengono danneggiati senza che le mitigazioni attenuino gli effetti dell'opera e dell'esercizio della stessa, spetta all'ente pubblico territoriale competente all'organizzazione imprenditoriale di appartenenza, o ad altri soggetti eventualmente nati su base spontanea, di farsi interpreti di una stima compensativa degli effetti negativi permanenti. Allora sì che la contrattazione per l'ottenimento di opere compensative avrebbe senso e si porrebbe su basi se non strettamente giuridiche, almeno su basi estimative poco contestabili così da internalizzare i benefici compensativi nell'ambito locale di azione dell'infrastruttura anziché trasferibili altrove con il rischio di stabilire nuovi casi di criticità.

7.1 Guardare oltre

L'alternativa alla prassi delle mitigazioni e compensazioni risiede probabilmente in un fattore di tipo culturale, riguardo il quale ci si limita ad un accenno. Il normale iter progettuale delle infrastrutture lineari prevede un percorso del tipo progetto-danno-mitigazione/compensazione. Ci sia permesso un auspicio: perché non superare tale logica e sfruttare la realizzazione di infrastrutture quale opportunità per ripensare un territorio e in fondo qualificarlo? Perché non passare dall'opera da nascondere – tipicamente dietro una fitta e banale cortina vegetale all'opera da mostrare in quanto bella e rispettosa dell'ambiente capace di dialogare con il paesaggio e di essere motivo di identificazione delle comunità locali?

