

I. I concetti di carico critico, di livello critico e di eccedenza

I.1 Inserimento della tematica nel contesto internazionale.

Allo scopo di proteggere l'ambiente e la salute dell'uomo dagli effetti dovuti al trasporto transfrontaliero di vari inquinanti chimici, i Paesi membri dell'UN/ECE hanno firmato a Ginevra, il 13 novembre 1979, la Convenzione sull'Inquinamento Atmosferico Transfrontaliero a Lunga Distanza (Long-Range Transboundary Air Pollution).

La Convenzione costituisce un quadro di riferimento al fine di consolidare ed estendere la cooperazione internazionale a livello scientifico, economico e tecnologico, nell'ottica del controllo e riduzione dell'inquinamento atmosferico transfrontaliero.

La Convenzione di Ginevra è una convenzione quadro, ossia un trattato in cui le parti che vi aderiscono riconoscono i problemi posti dall'inquinamento atmosferico transfrontaliero e si impegnano a intraprendere azioni per ridurre tale inquinamento. A questo proposito sono stati messi a punto degli strumenti operativi, i Protocolli, approvati dalla maggior parte dei Paesi firmatari della Convenzione.

I protocolli attuativi della Convenzione di Ginevra

Il Protocollo EMEP (Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollutants in Europe)

Il Protocollo sul finanziamento a lungo termine del Programma cooperativo per il controllo e la valutazione del trasporto transfrontaliero degli inquinanti atmosferici in Europa (EMEP) è stato firmato a Ginevra il 28 settembre 1984 e ratificato dal Parlamento italiano con la legge n. 488 del 27 ottobre 1988. Il Protocollo prevede che i Paesi membri facciano pervenire annualmente i propri contributi scientifici alla banca dati dell'EMEP; attualmente 35 paesi fanno parte di questo protocollo insieme alla Unione Europea e all'Organizzazione Mondiale di Meteorologia.

Il protocollo di Helsinki sullo zolfo del 1985

Il Protocollo sulla riduzione delle emissioni di zolfo o dei loro flussi transfrontalieri firmato a Helsinki l'8 luglio 1985 e ratificato dal Parlamento italiano con la legge n. 487 del 27 ottobre 1988, prevede la riduzione, entro il 1993, delle emissioni nazionali di zolfo del 30%, con riferimento alle emissioni dichiarate nel 1980 dai Paesi firmatari.

Il Protocollo di Sofia sugli ossidi di azoto del 1988

Il Protocollo sulla riduzione delle emissioni degli ossidi di azoto o dei loro flussi transfrontalieri, è stato firmato a Sofia il 31 ottobre 1988 e ratificato dal Parlamento italiano con la legge n. 39 del 7 gennaio 1992; questo Protocollo prevede la stabilizzazione, entro il 1994, delle emissioni nazionali di ossidi di azoto rispetto alle emissioni dichiarate nel 1987 dai Paesi firmatari (l'Italia si è inoltre assunta, mediante dichiarazione governativa, l'impegno di ridurre ulteriormente le emissioni di ossidi di azoto, entro il 1998, del 30% rispetto ai livelli di un anno a scelta nel periodo 1980-1986).

Il Protocollo di Ginevra sui Composti Organici Volatili non metanici (COVNM) del 1991

Il Protocollo sulla riduzione delle emissioni dei composti organici volatili non metanici (COVNM) o dei loro flussi transfrontalieri, è stato firmato a Ginevra il 19 novembre 1991 e ratificato dal Parlamento italiano con la legge n. 146 del 12 aprile 1995. Il Protocollo prevede la riduzione, entro il 1999, delle emissioni nazionali di COVNM del 30% rispetto alle emissioni dichiarate nel 1990 dai Paesi firmatari.

Il Protocollo di Oslo su ulteriori riduzioni delle emissioni di zolfo del 1994

Il Protocollo per un'ulteriore riduzione delle emissioni di zolfo o dei loro flussi transfrontalieri, è stato firmato a Oslo il 14 giugno 1994 ed è stato ratificato dal Parlamento Italiano con la legge n. 207 del 18 giugno 1998. Il Protocollo prevede per l'Italia la riduzione delle emissioni nazionali di zolfo del 65% entro il 2000 e del 73% entro il 2005, rispetto alle emissioni dichiarate nel 1980.

Il Protocollo di Aarhus sui metalli pesanti del 1998

Il Protocollo sui metalli pesanti firmato a Aarhus nel 1998 è attualmente limitato a Cadmio, Piombo e Mercurio, e prevede la riduzione delle emissioni e misure di controllo sulle fonti fisse e sui prodotti.

Il Protocollo di Aarhus sugli Inquinanti Organici persistenti (POP) del 1998

Il Protocollo sugli Inquinanti Organici Persistenti, è stato firmato ad Aarhus il 24 giugno 1998. Attualmente è limitato alle seguenti sedici sostanze: Aldrin, Clordano, Clordecone, DDT, Dieldrin, Endrin, Eptacloro, Esabromobifenile, Esaclorobenzene, Mirex, PCB, Toxafene, Lindano, IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), Diossine, Furani. Prevede la riduzione delle emissioni, misure restrittive su alcune sostanze, misure di controllo sulle fonti fisse e mobili.

Il Protocollo di Goteborg su acidificazione, eutrofizzazione e ozono del 1999

Il Protocollo per abbattere acidificazione, eutrofizzazione e ozono troposferico è stato firmato a Gothemburg il 1° dicembre 1999. Prevede riduzioni delle emissioni di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili ed ammoniacale entro il 2010, misure di controllo su fonti fisse e mobili, sui prodotti contenenti COV e sull'ammoniaca.

Dal momento della firma della Convenzione ad oggi, le conoscenze scientifiche sull'inquinamento atmosferico e sui suoi effetti sono notevolmente progredite, e ciò si è naturalmente riflesso sui protocolli che sono stati successivamente adottati. Da un lato è andato sempre più crescendo il numero di inquinanti considerati di interesse ai fini del conseguimento degli obbiettivi della Convenzione, dall'altro la strategia di riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti è passata da un approccio puramente quantitativo basato su riduzioni indifferenziate (in pratica tutti i Paesi che aderiscono al protocollo devono stabilizzare le loro emissioni o ridurle di una certa percentuale fissata ed uguale per tutti) ad un approccio basato sugli effetti, in cui le riduzioni vengono fissate a seconda della capacità o meno dei sistemi recettori di tollerare certe deposizioni di inquinante (cioè le quote di riduzione sono differenziate tra i vari paesi e dipendono dalla sensibilità delle diverse porzioni di territorio alle deposizioni di sostanze inquinanti, e dalla responsabilità dei diversi paesi nel determinare eventuali eccedenze dei carichi e dei livelli critici).

Nel 1988, quindi, la Convenzione UN/ECE sull'Inquinamento Atmosferico Transfrontaliero a Lunga Distanza ha adottato i concetti di carico e livello critico, assumendoli come base dello sviluppo futuro degli accordi internazionali concernenti i limiti alle emissioni degli inquinanti dell'aria.

La definizione di **carico critico** adottata dall'UN/ECE è: *“una stima quantitativa dell'esposizione di uno o più inquinanti, al di sotto della quale non avvengono significativi effetti dannosi sugli elementi sensibili dell'ambiente, in accordo con le attuali conoscenze”* (UN/ECE 1988). Il termine carico critico si riferisce solo alle deposizioni degli inquinanti. I carichi critici sono derivati da dati di tossicità o di vulnerabilità riferiti al recettore considerato. Le soglie sono scelte ad un livello corrispondente a “nessun effetto”.

La soglia delle esposizioni alle concentrazioni di gas è chiamata **livello critico**, definito come *“la concentrazione degli inquinanti in atmosfera al di sopra della quale, in accordo con le attuali conoscenze, possono avvenire effetti dannosi ai ricettori, quali esseri umani, piante, ecosistemi o materiali”* (UN/ECE 1988).

Si parlerà di carico critico di acidità (sensibilità dei recettori al contenuto acido delle deposizioni dovuto alla presenza sia di composti dello zolfo che di composti dell'azoto), di carico critico di zolfo (sensibilità degli ecosistemi recettori al contenuto di composti dello zolfo nelle deposizioni), di carico critico di azoto acidificante (sensibilità degli elementi recettori al contenuto di composti dell'azoto nelle deposizioni relativamente al loro contributo al fenomeno dell'acidificazione), di carico critico di azoto nutriente (sensibilità degli elementi recettori al contenuto dei composti dell'azoto nelle deposizioni relativamente al loro contributo al fenomeno dell'eutrofizzazione), di carico critico di metalli pesanti (sensibilità degli elementi recettori al contenuto di metalli pesanti nelle deposizioni). Il carico critico ha le dimensioni di una deposizione (quantità di inquinante per unità di superficie e per unità di tempo).

Si parlerà di livello critico per tutte quelle sostanze che sono presenti in atmosfera come ad esempio l'ozono, l'anidride solforosa, l'ammoniaca etc. che provocano effetti dannosi su piante, ecosistemi, materiali e uomo; il livello critico ha le dimensioni di una concentrazione (quantità di inquinante per unità di volume) per unità di tempo.

L'idea che è alla base dei concetti di carico critico e di livello critico è quindi quella di bilanciare la deposizione di inquinante nel caso del carico critico, o la concentrazione in atmosfera per il livello critico, alle quali l'elemento recettore preso in considerazione si trova ad essere esposto con la capacità dello stesso (si tratti di un ecosistema o di materiale inerte quale quello dei monumenti) a tamponare tale input.

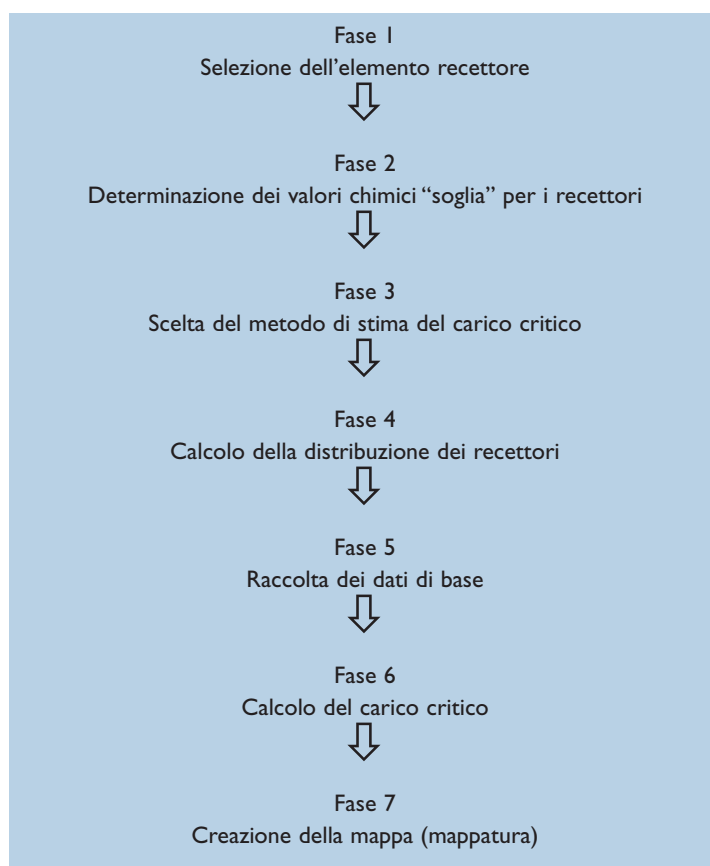
L'approccio dei carichi critici per individuare le quote di riduzione alle emissioni nazionali in una realtà sopranazionale è stato esportato anche nell'Unione Europea. Dall'inizio degli anni 90 infatti la Commissione Europea è stata impegnata nella messa a punto di una strategia per combattere l'acidificazione nei Paesi dell'Unione Europea e di una prima strategia per limita-

re i fenomeni di formazione dello smog fotochimico con particolare riferimento all'ozono. Il quinto programma d'azione ambientale dell'Unione Europea prevede infatti fra i suoi obiettivi, il non superamento dei carichi critici di acidità entro il 2000.

A partire dal quinto Programma in Europa sono state messe a punto le strategie sull'acidificazione e sull'ozono che hanno portato fra l'altro alla finalizzazione della così detta direttiva NEC (National Emission Ceiling). La direttiva NEC pone dei tetti alle emissioni di quattro precursori dell'ozono, composti acidificanti e eutrofizzanti: ossidi di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili e ammoniaca. Tali riduzioni nelle emissioni porteranno come risultato al 2010 un marcato abbattimento dei danni causati dell'inquinamento atmosferico nell'Unione Europea.

1.2 La stima del carico critico

La stima del carico critico che culmina con l'operazione finale della sua mappatura è un processo piuttosto complesso che si svolge attraverso la successione di fasi diverse e che può essere schematizzato con il seguente diagramma di flusso.



Fase 1: Selezione dell'elemento recettore

Il recettore viene definito come un ecosistema o qualsiasi altro elemento sensibile che potenzialmente subisce l'impatto della deposizione atmosferica, può essere un ecosistema terrestre, possono essere acque superficiali o acque profonde, acque marine, o si può trattare anche di materiali: materiali da costruzione, industriali, beni culturali e opere di interesse artistico.

Fase 2: determinazione dei valori chimici "soglia" nei recettori

Definire dei valori chimici soglia riferiti all'elemento recettore prescelto, vuol dire trovare dei valori dei parametri chimici caratterizzanti lo stato dello stesso, sia esso suolo, acqua superficiale, acqua profonda, materiale di interesse industriale o storico-culturale, al di là dei quali si manifestano effetti negativi. Ad esempio nel caso degli ecosistemi forestali o acquatici gli effetti vengono evidenziati da variazioni della flora e /o della fauna; per ecosistemi di questo tipo si focalizza l'attenzione ad esempio sulla crescita e la vitalità delle specie arboree in un caso, o delle specie dei pesci presenti nell'altro. Gli effetti dannosi possono inoltre riguardare standard di qualità per la potabilità dell'acqua, se l'elemento recettore preso in considerazione sono le acque profonde oppure standard di qualità per la prevenzione dalla corrosione nel caso si focalizzi l'attenzione sui materiali.

Questa fase del processo è di primaria importanza nel computo finale del carico critico, in quanto è proprio a questo punto che viene associato un danno o un qualsiasi altro effetto negativo ad un valore di un parametro chimico, che non si dovrà superare se si vuole tutelare lo stato del recettore; il carico critico poi correlerà i valori soglia dei parametri chimici caratterizzanti lo stato del recettore prescelto, definiti in questa fase, con la deposizione di questa o quella sostanza. Per individuare i valori soglia devono essere condotte campagne sperimentali opportunamente pianificate.

Fase 3: scelta del metodo di stima del carico critico

Le metodologie di stima sono state messe a punto dalla fine degli anni 80 ad oggi dalla Task Force on Mapping, l'organismo della Convenzione di Ginevra sull'Inquinamento atmosferico transfrontaliero, preposto a tale scopo. Periodicamente la Task Force on Mapping, redige manuali contenenti le indicazioni sulle metodiche alle quali i Paesi membri devono attenersi per partecipare all'operazione di mappatura.

Per la stima dei carichi critici si considerano (UBA, 1996) differenti metodologie, corrispondenti a differenti livelli di sofisticazione:

Metodi empirici. Sono metodi semi-quantitativi che associano un intervallo di valori di carico critico all'elemento recettore preso in considerazione, sulla base dell'osservazione dei cambiamenti visibili ad esempio nella vegetazione, nella fauna, nella biodiversità, nelle caratteristiche strutturali etc.; come si può intuire la valutazione del carico critico effettuata in questo modo porta ad un risultato, che anche se abbastanza approssimato, consente comunque di poter valutare, pur se per intervalli piuttosto ampi, la sensibilità di una certa regione; tale metodologia risulta consigliabile ogni qual volta si voglia effettuare una prima analisi del problema, eventualmente approfondibile nel caso si evidenziasse una situazione a rischio.

Metodi stazionari. Sono metodi che assegnano valori di carico critico ipotizzando una situazione con interazioni chimiche indipendenti dalla variabile temporale. Questi metodi sono particolarmente adatti per il calcolo dei carichi critici di lungo termine. In sostanza questa tipologia di stima potrà fornire informazioni su quante e quali aree subiscono danni da una certa deposizione di inquinante sul lungo periodo, ma nel contempo non consente di descrivere in quanto tempo e come si perviene ad una situazione prossima alla criticità o che ha oltrepassato tale soglia, e non tiene conto delle possibili variazioni delle caratteristiche e delle proprietà del recettore considerato.

Possono essere presi in considerazione due diverse tipologie di metodi stazionari:

1) le metodologie che considerano l'elemento recettore come un unico comparto all'inter-

no del quale le variabili chimico-fisiche si possono considerare costanti, ad esempio un solo strato di suolo, come lo Steady-State Mass Balance (SSMB); sono state le più utilizzate per produrre le mappe dei carichi critici di acidità totale, di azoto nutriente e dei metalli pesanti. Lo SSMB è anche chiamato Simple Mass Balance (SMB) per sottolineare che la descrizione dei processi biochimici implicati è semplificata; nell'SMB l'elemento recettore è considerato come un singolo comparto omogeneo nel quale le variabili chimiche sono poste come costanti in tutte le direzioni.

2) le metodologie multi-strato, come il PROFILE o il MACAL, che permettono di calcolare i valori delle variabili chimico-fisiche, prendendo in considerazione la disomogeneità del recettore stesso. Facendo un esempio concreto, nel caso in cui l'elemento recettore sia il suolo le metodologie SMB lo considerano come un unico strato omogeneo di profondità limitata a quella della zona radicale, in cui tutte le variabili chimico-fisiche sono poste come costanti nelle tre direzioni, mentre le metodologie del secondo tipo considerano il suolo a varie profondità e ad ognuno di questi strati associano valori diversi delle variabili chimico-fisiche. L'inconveniente di metodologie di quest'ultimo tipo, logicamente molto più precise delle prime, è che richiedono una grandissima quantità di dati, solitamente poco conosciuti e perciò non risultano sempre di immediato utilizzo.

Metodi dinamici. Questi metodi consentono di calcolare i carichi critici in relazione a processi per i quali viene inserita tra le altre anche la variabile temporale. Essi sono molto complessi, e sono consigliati qualora ci si trovi di fronte a delle situazioni particolarmente critiche, per le quali occorra una analisi più dettagliata di quella fornita dai metodi stazionari.

In sostanza mentre i modelli stazionari forniscono una fotografia di quella che è la situazione di tollerabilità a regime e a parametri costanti per quanto riguarda caratteristiche e proprietà del territorio considerato, i modelli dinamici, invece, sono particolarmente utili per stabilire anche il periodo di tempo prima che un certo valore critico venga raggiunto e inoltre tengono conto anche delle possibili variazioni dei suddetti parametri caratteristici. Facendo un esempio concreto utilizzando un modello di stato stazionario ad esempio per delle foreste, verranno evidenziate quelle aree per le quali le attuali deposizioni superino il carico critico. Se viceversa si utilizza un modello dinamico si potranno sviluppare anche degli scenari futuri a scadenze temporali definite che mostrino la sensibilità del territorio in tempi e condizioni diversi dagli attuali.

La totalità dei paesi aderenti alla Convenzione di Ginevra che partecipano attivamente all'operazione di mappatura, oramai adotta correntemente metodologie di tipo SMB, solo pochissimi paesi stanno testando modelli dinamici, magari su territori limitati.

Fase 4: calcolo della distribuzione dei recettori

La determinazione quantitativa dei recettori presenti e delle porzioni di territorio (in termini di superficie) da essi occupata, all'interno dell'unità territoriale minima scelta nell'operazione di mappatura, si può facilmente realizzare attraverso l'intersezione, nell'ambito di un Sistema Informativo Geografico (GIS), di opportune mappe tematiche digitali. Nel caso delle mappe presentate in questo studio non sempre, anzi solo in casi limitati ciò è risultato possibile, ma spesso si sono dovuti reperire ex novo dati anche di provenienza diversa, elaborarli secondo criteri standard e creare delle carte tematiche.

Fase 5: raccolta dei dati di base

La raccolta dei dati di base rilevanti per la tipologia del metodo di stima scelto, per tutti i recettori considerati secondo il livello di disaggregazione spaziale richiesto, è la fase che richiede maggior tempo e che presenta una discreta difficoltà; i dati di base possono essere di natura svariata: vanno dai dati atmosferici, ai dati idrogeologici, ai dati riguardanti caratteristiche vegetazionali e del suolo, ai dati geomorfologici e strutturali, e comprendono tutte quelle caratteristiche che in qualche modo influenzano il ciclo degli inquinanti di cui si va a considerare il carico critico. Da considerare che i dati di base da reperire devono essere il

più possibile omogenei e confrontabili per tutto il territorio sul quale si deve eseguire l'operazione di mappatura del carico critico.

Fase 6: calcolo del carico critico

In questa fase vanno calcolati i valori dei parametri rilevanti per la metodologia di stima scelta sia essa una situazione di stato stazionario che di tipo dinamico, tali valori vanno identificati per tutti i recettori presenti sul territorio. Questa fase culmina nel calcolo vero e proprio del valore di carico critico per ogni recettore prescelto e nella eventuale valutazione di quanto venga superata tale soglia di tolleranza e delle aree che mostrano tale superamento.

Fase 7: creazione della mappa di carico critico

La compilazione delle mappe deve avvenire secondo procedure standard che comprendono sia regole sulla risoluzione spaziale (cioè su quanto si debba scendere in dettaglio nello studio delle caratteristiche del territorio oggetto di indagine), sia sulla metodica di calcolo del valore di carico critico associato alla unità minima di risoluzione spaziale, sia sulla rappresentatività del recettore scelto. Quando si calcola, per ogni elemento recettore, un valore di carico critico, si ottengono, per ogni unità della mappa, tanti valori di carico critico quanti sono gli elementi recettori presenti all'interno di tale unità di mappa. Per ottenere un unico valore di carico critico che sia rappresentativo dell'unità territoriale prescelta, da confrontare, nel corso della fase di valutazione delle eccedenze con il corrispondente valore di deposizione, è necessario calcolare un percentile della funzione di distribuzione cumulata dei carichi critici. Viene consigliato di prendere il 5° percentile che garantisce la salvaguardia del 95% dei recettori sensibili presenti. (Allegato I)

1.3 La stima del livello critico

La procedura che si segue per la determinazione dei livelli critici consiste sostanzialmente nell'assegnare, sulla base delle attuali conoscenze di carattere scientifico, una certa esposizione relativa ad un inquinante in atmosfera ad un determinato recettore, presa come soglia massima di tollerabilità (livello critico), e confrontare questo livello con le esposizioni reali o stimate di quell'inquinante, del luogo dove il recettore è presente.

Sono attualmente disponibili procedure riconosciute a livello UN/ECE per determinare livelli critici per il biossido di zolfo (SO_2), gli ossidi di azoto (NO_x), l'ammoniaca (NH_3) e l'ozono (O_3).

Il livello critico per l'ozono è espresso come esposizione cumulata al di sopra di concentrazioni di 40 ppb (AOT40)⁷; l'indice di esposizione è calcolato nel seguente modo:

$$\text{AOT40} = \sum_{i=1}^k h_i (C_i - 40 \text{ ppb}),$$

dove:

k = numero di ore nel periodo di tempo considerato

C_i = concentrazione oraria (ppb) dell'ora i

$$h_i = \begin{cases} 1 & \text{se } C_i > 40 \text{ ppb} \\ 0 & \text{se } C_i \leq 40 \text{ ppb} \end{cases}$$

⁷ AOT40 è l'acronimo di "Accumulated exposure Over a Threshold of 40 ppb".

in relazione alla forte dipendenza delle concentrazioni di ozono troposferico dall'andamento meteorologico viene consigliato di utilizzare, al fine di disporre di un quadro sufficientemente rappresentativo dei valori di concentrazione di ozono relativi ad un periodo non inferiore a 5 anni.

L'AOT40 per le colture agrarie, indicato con AOT40C, è calcolato, su un periodo di tre mesi (in cui è massima la crescita vegetativa, generalmente maggio-giugno-luglio), per quelle ore con cielo sereno e radiazione globale maggiore o uguale a 50 W/m^2 .

Ad ogni valore di AOT40C viene associato un danno, consistente in una perdita di raccolto. Si dimostra (Pleijel H., 1996; Fuhrer J., 1996) che ad un valore di AOT40C uguale a 3.000 ppb-h corrisponde una perdita di raccolto approssimativamente del 5%. Il valore utilizzato per questo indicatore è però supportato solo da dati sperimentali relativi al grano e limitati ad alcuni Paesi del Nord Europa. In particolare, è oggetto di discussione la sua dipendenza dalle condizioni climatiche, che sembrerebbe suggerire una differenziazione dell'indicatore per differenti regioni geografiche. E' pertanto oggetto di studio l'incidenza dei parametri ambientali (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, irradianza ecc.) sugli effetti dei livelli di ozono. Ciò dovrebbe consentire di giungere ad una mappatura dei livelli critici dell'ozono (le cosiddette mappe di livello II) più aderente al danno reale causato dall'ozono, e quindi utilizzabile anche per la stima quantitativa del danno economico.

L'AOT40 per le foreste, indicato con AOT40F, è calcolato, su un periodo di sei mesi (aprile-settembre), per quelle ore con cielo sereno e radiazione globale maggiore o uguale a 50 W/m^2 .

Il livello critico individuato per le foreste (latifoglie e conifere), è di 10.000 ppb-h (Fuhrer J., Achermann B., 1994); per la salute umana, infine, in accordo con quanto indicato dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità la soglia dell'AOT è stata posta a 60 ppb.

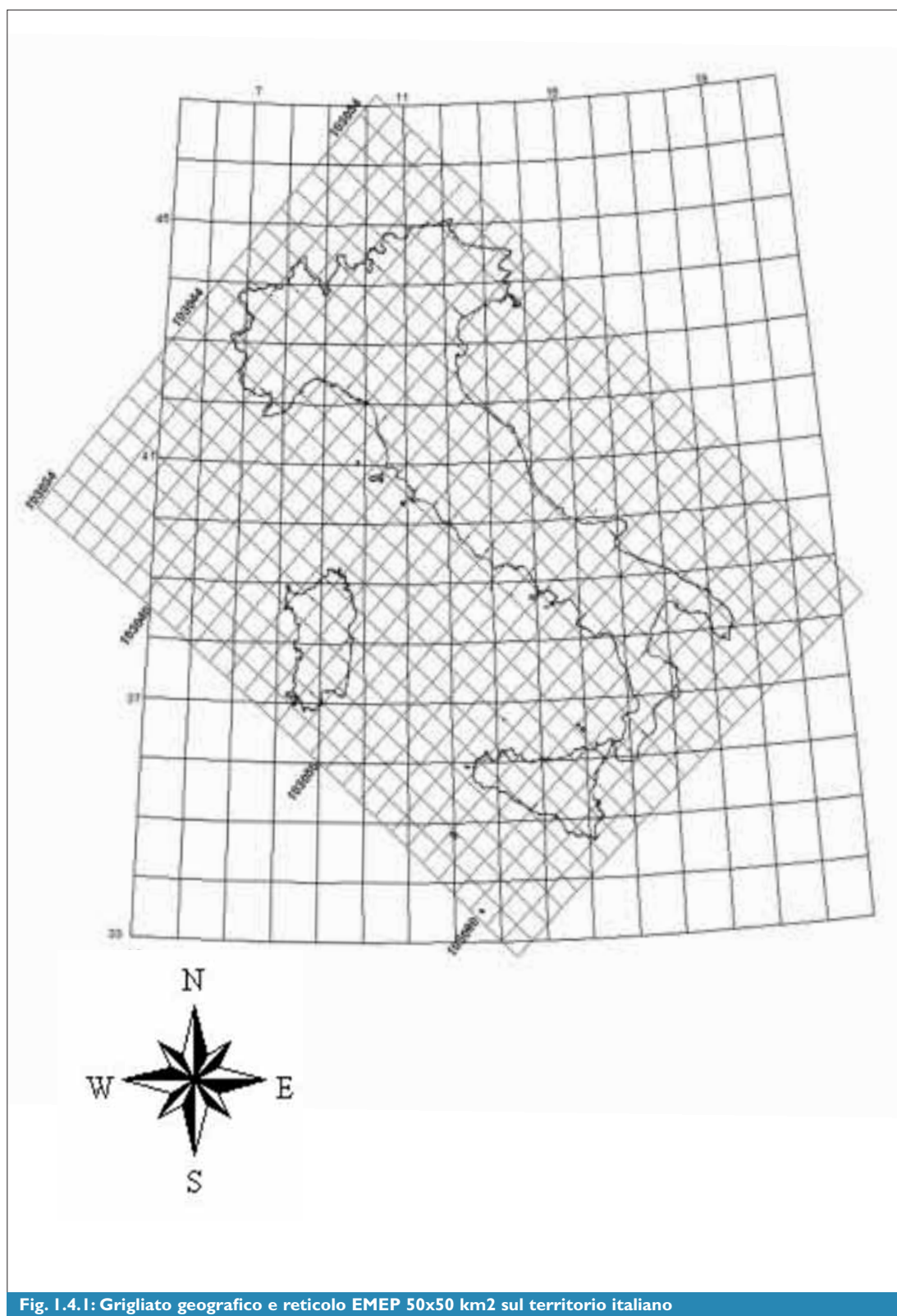
Le mappe dei livelli critici dell'ozono utilizzate per la definizione delle quote di riduzione delle emissioni nell'ambito del protocollo di Goteborg sono state prodotte con il modello EMEP di trasporto e trasformazione fotochimica. E' comunque possibile ricostruire le mappe dei livelli critici a partire dai dati misurati nelle stazioni di monitoraggio mediante metodologie statistiche di calcolo, definite in sede UN/ECE. Tali mappe sono in via di realizzazione sulla base dei dati di misurazione di ozono attualmente disponibili.

1.4 La disaggregazione spaziale : il reticolato EMEP

Per rispondere all'esigenza di rendere utilizzabili nelle negoziazioni internazionali i dati di carico critico di tutti paesi dell'UN/ECE, tutte le mappe di carico critico e di conseguenza anche tutte le mappe relative ai tematismi utilizzate per la loro compilazione, sono state costruite in un primo tempo su un reticolo a maglie quadrate di 150 km di lato, indicato comunemente con il nome di Grigliato EMEP

Questo reticolo viene utilizzato dalla rete EMEP per rappresentare i valori di emissione in Europa. Già da alcuni anni però, le indicazioni dell'UN/ECE hanno spinto i Paesi membri ad aumentare la risoluzione spaziale con la quale fornire le elaborazioni, fino ad un reticolato EMEP 50x50 (ottenuto dall'originario 150x150 suddividendo ogni maglia in 9 maglie di 50 km di lato). Ultimamente, pur restando il reticolato 50x50 la risoluzione ufficiale con cui dall'UN/ECE vengono fornite le mappe ufficiali europee dei carichi critici, alcuni paesi hanno realizzato mappe nazionali con risoluzioni più elevate (per una risoluzione di 1x1 km ogni maglia 50x50 è stata ulteriormente suddivisa in 22500 maglie di 1 km di lato).

Per le modalità pratiche di costruzione del reticolato e per la sua georeferenziazione si rimanda all'Allegato 2



1.5 Il concetto di eccedenza e la sua valutazione

I carichi critici sono calcolati per esprimere, in termini quantitativi, la sensibilità degli elementi recettori siano essi ecosistemi o materiali, alle deposizioni.

Queste informazioni devono essere paragonate con i dati di deposizione degli inquinanti per determinare quali aree ricevono correntemente dei livelli di deposizione che eccedono il valore di carico critico dell'area stessa. Tali aree di eccedenza indicano dove gli attuali livelli di deposizione degli inquinanti possono indurre danni e quindi quali sono le aree per la cui salvaguardia è indispensabile intervenire. Le aree di eccedenza non necessariamente verranno a coincidere con le aree caratterizzate dal carico critico più basso (anche se queste saranno tra le più probabili), in quanto la criticità della situazione del territorio sarà determinata dalla combinazione dei due fattori: carico critico e deposizione.

In concreto il valore dell'eccedenza si ottiene sottraendo, ai valori di deposizione di un certo inquinante relativi alle singole unità territoriali individuate nel processo di mappatura, i corrispondenti valori di carico critico.

Il valore di eccedenza rappresenta la quantità di inquinante che dovrebbe essere rimossa nelle deposizioni affinché il valore del carico critico non venga superato ed è su questo dato che si basa la discussione nei programmi di negoziazione sulle riduzioni delle emissioni.

Stime delle eccedenze per il territorio italiano sono state effettuate sottraendo i valori individuati dalle mappe di carico critico ai valori scaturiti con l'elaborazione di mappe di deposizione calcolate con il modello di deposizione e trasporto dell'EMEP (modello a scala europea) riferiti all'anno 1990.