

# Che cosa sono gli indicatori di sostenibilità

Quando parliamo di “impronta ecologica” oggi intendiamo un complesso di fattori che vanno pesantemente a incidere su tutto l’ecosistema del nostro pianeta. Non a caso la nostra epoca è stata chiamata “Antropocene”. Il termine, letteralmente, significa “era dell’uomo” e parte dalla prima rivoluzione industriale, avvenuta nel 1700. Da quel momento infatti sono cominciate le alterazioni ambientali con l’aumento di concentrazioni in atmosfera di anidride carbonica e di metano, emissioni che si sono fatte costantemente più intense fino ad alterare il sistema climatico mondiale.

L’aumento esponenziale della popolazione presente nel pianeta (nel 1700 si stima vi fossero 682 milioni di abitanti, oggi siamo a quota 8 miliardi), lo sviluppo economico accompagnato dalla progressiva occupazione delle terre emerse, la costante riduzione della biodiversità con la scomparsa delle foreste tropicali, lo sfruttamento incontrollato delle risorse idriche e di quelle naturali per la produzione di cibo, le emissioni in atmosfera di enormi quantità di gas serra, hanno determinato un impatto sempre più pesante dell’azione umana sulle altre specie presenti sulla Terra.

Gli indicatori di sostenibilità ambientale non sono altro che una serie di parametri – che possono essere di carattere statistico, economico, ambientale, culturale – che ci consentono di decidere come muoverci verso un riequilibrio che le nostre attività possono avere sull’ambiente o, meglio, sull’ecosistema in cui siamo immersi.

L’esempio classico è la febbre. Avere 39 gradi di temperatura è un indice di uno stato di salute precario. Ma per capire quali sono i motivi di questa febbre

dobbiamo cercare anche altri sintomi: c’è tosse? C’è un’infezione in atto? Dobbiamo capire quale sia stata la causa, eliminarla e poi monitorare costantemente il paziente per vedere se la cura è stata efficace. Questa opera di monitoraggio si fa attraverso una serie di indicatori; il “problema” sta nel fatto che il metodo scientifico è empirico: si sperimenta e si vede se funziona. Se così non è si cambia e si prova qualcos’altro. Solo che, nelle condizioni in cui abbiamo spinto il pianeta (e quindi noi stessi) non abbiamo più tempo per cambiare strategia. Ecco quindi la necessità di trovare soluzioni efficaci, immediate, ma soprattutto che non rischino di compromettere ulteriormente le condizioni del pianeta.

**Figura 1**

Discarica di rifiuti solidi urbani con pozzi verticali per la captazione del biogas prodotto.



## Lo zaino ecologico

Uno degli indicatori per stabilire quanto un prodotto può “pesare” sull'ecosistema è il cosiddetto “zaino ecologico”. Elaborato dal Wuppertal Institut per il Clima, l'Energia e l'Ambiente, è un metodo che serve a misurare il peso dei nostri consumi sull'ambiente attraverso il calcolo di quanto un oggetto arriva a consumare durante il suo ciclo di vita.

Pensiamo al prodotto-catalogo visto nelle prime pagine. Per realizzarlo è stato necessario porre in atto tutta una serie di iniziative partite ben prima della stampa vera e propria.

Come per ogni prodotto abbiamo un insieme di fasi che vanno dalla progettazione, alla ricerca, allo sviluppo, alla scelta e all'acquisto delle materie prime; infine al trasporto e allo stoccaggio delle stesse, prima di arrivare alla produzione vera e propria. Così per un libro, ma lo stesso percorso possiamo applicarlo a un paio di pantaloni come a una merendina. Poi viene la produzione: attraverso la trasformazione dei materiali, nel nostro caso attraverso l'incisione delle lastre, la stampa, il taglio e il confezionamento.

Infine c'è la distribuzione, la vendita e, anche, lo smaltimento.

Il peso sull'ambiente di un prodotto, il suo zaino ecologico, va a misurare tutte queste fasi e a capire, per ognuna di esse, quanto la sua realizzazione possa incidere in termini di risorse, di costi e di inquinamento.

Lo zaino ecologico serve a misurare quanto un prodotto sottrae alla natura per poter “esistere”. Questo “peso” si misura in chili; per calcolarlo bisogna sottrarre il peso del prodotto finito al peso di tutti i materiali che è stato necessario prelevare dalla natura per realizzarlo.

Un chilogrammo di carta, nello zaino ecologico, non pesa 1 kg. Dobbiamo pensare al ciclo della carta, all'energia necessaria per abbattere gli alberi, trasportarli, ridurli in poltiglia per ricavarne la cellulosa.

Dobbiamo pensare alle enormi quantità di acqua necessarie alla sua trasformazione e ai mezzi e al carburante che servono per il trasporto.

Per fare un esempio spesso citato, una t-shirt del peso di 100 grammi, in realtà nello zaino ecologico pesa, per l'intero ciclo della sua vita, 4,500 kg.





## L'impronta ecologica

Secondo la definizione che ne dà l'Enciclopedia Treccani, l'impronta ecologica è un indicatore statistico che confronta "il consumo umano di risorse naturali di una certa porzione di territorio, per es. un'area urbana, con la capacità della Terra di rigenerarle, stimando l'area biologicamente produttiva (di mare e di terra) necessaria a rigenerare le risorse consumate e ad assorbirne i rifiuti".

In sostanza tale indice serve a capire quanti ettari di bosco, terreni da pascolo, terreni coltivabili e mari siano necessari per rinnovare le risorse utilizzate e assorbire gli scarti prodotti.

Ci permette quindi di mettere a confronto gli effetti dei consumi di un'area (una città, una regione, una nazione) e di quanti "pianeti Terra" avremo bisogno per poter continuare a consumare le risorse che stiamo utilizzando.

Con un calcolo "a spanne" attualmente, per continuare con questo ritmo di consumi, abbiamo bisogno di 1,7 pianeti Terra ma naturalmente, come per tutti i dati statistici, ci sono molte variabili. Se infatti l'India ha bisogno solo di mezza Terra, per vivere con il te-

nore degli Stati Uniti di Terra ce ne vorrebbero cinque, mentre dovrebbero essere 2,6 per il modello di vita italiano.

A differenza dello "zaino ecologico" che utilizza il "peso" di ciascun processo necessario a realizzare un prodotto caricandolo poi sullo stesso, l'impronta ecologica calcola di quanto spazio abbiamo bisogno come esseri umani per mantenere il tenore di vita che abbiamo, produrre i beni che consumiamo e assorbire i rifiuti che produciamo.

Si può ridurre questo consumo che richiederebbe ormai un altro pianeta Terra per essere sostenibile? Sì, ovviamente, ma chi è disponibile ad abbassare il proprio tenore di vita attuale (e i propri modelli di consumo, magari pagando di più i prodotti affinché abbiano un impatto ridotto)? Ecco perché, oltre che un fattore economico e di metodologie di produzione, l'impronta ecologica va affrontata prima di tutto con un approccio culturale. Solo la consapevolezza che siamo tutti, letteralmente, sulla stessa barca e non ce ne sarà un'altra che ci verrà a salvare, riuscirà a mettere in moto quello spirito di sopravvivenza necessario a utilizzare modelli di produzione e consumo sostenibili.



## La carbon footprint

La carbon footprint, o “impronta di carbonio” è l'indicatore più vicino alle problematiche degli enti e delle aziende in quanto si occupa di stimare le emissioni in atmosfera di gas serra, siano esse causate da un prodotto, da un servizio, da un'organizzazione, da un evento o da un singolo individuo.

Essendo relativa al gas serra è direttamente collegata al cambiamento climatico e al surriscaldamento della Terra. Il calcolo in questo caso viene espresso in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.

Si parla di equivalenza poiché nel calcolo entrano in campo, oltre all'anidride carbonica, anche una serie di altri gas serra, decisi dal Protocollo di Kyoto, il trattato internazionale sull'ambiente e il riscaldamento globale svoltosi nel 1997 nella città giapponese e a cui aderiscono più di 180 paesi.

Si tratta, oltre che della CO<sub>2</sub>, del metano (CH<sub>4</sub>), dell'ossido nitroso (N<sub>2</sub>O), degli idrofluorocarburi (HFC), dei perfluorocarburi (PFC) e dell'esafioruro di zolfo (SF<sub>6</sub>). Essi vengono chiamati complessivamente gas a effetto serra (GHG, ovvero GreenHouse Gas).

Come per lo zaino ecologico, anche in questo caso il calcolo deve avvenire tenendo conto di tutti i passaggi necessari per la produzione di un bene o un servizio, dall'estrazione o produzione delle materie prime alla fase della trasformazione fino allo smaltimento dei rifiuti prodotti, siano essi materiali o di altro tipo in caso di servizi.

Dal 2014 esiste uno standard internazionale per la valutazione della car-

bon footprint, la norma UNI CEN ISO/TS 14067:2014 “Gas a effetto serra – Impronta climatica dei prodotti (Carbon footprint dei prodotti) – Requisiti e linee guida per la quantificazione e comunicazione”.

Di fronte alla crescente attenzione da parte della popolazione verso il problema dei cambiamenti climatici e ai temi della sostenibilità, anche per le aziende è diventata importante una certificazione, o una “label footprint”, in grado di premiare i fornitori di prodotti e servizi con basse emissioni. Insieme al Codice etico aziendale e alle politiche di responsabilità sociale e ambientale le imprese, sollecitate dai consumatori, tendono sempre più a utilizzare tecnologie a basso contenuto di carbonio. Negli ultimi anni, a queste attività indirizzate a produrre materiali con sempre meno presenza di gas serra, si è affiancata anche la cosiddetta “carbon neutrality”, ossia la neutralizzazione di quelle emissioni che in ogni caso non si possono eliminare dal ciclo produttivo.

La carbon neutrality mira a neutralizzare il carico delle emissioni comunque prodotte attraverso, ad esempio, la piantumazione di alberi o la produzione di energia da fonti rinnovabili. Le aziende, in questo caso, una volta calcolata l'impronta del carbonio delle proprie attività, per ridurla mettono in atto una serie di attività compensative per bilanciarne l'effetto serra (e anche per presentarsi ai propri clienti con un'immagine più spendibile). Negli ultimi anni sono cresciute attività che si occupano di mettere a disposizione, anche di piccole e medie imprese, le competenze acquisite in termini di Corporate Social Responsibility (CSR), ossia di responsabilità sociale d'impresa, mentre le multinazionali e le grandi aziende già lo fanno, poiché si è dimostrata una stretta correlazione tra CSR e i risultati economici, segno della crescente attenzione dei consumatori a questo aspetto.





## L'impronta idrica

L'impronta idrica è un altro importante indicatore di quanto consumiamo beni limitati e non rinnovabili per la produzione.

Essa misura il volume di acqua dolce che consumiamo – in modo diretto e indiretto – per produrre beni e servizi da parte di un singolo individuo, di una comunità, di un prodotto o di un'azienda, compreso l'inquinamento generato durante l'intero ciclo della produzione.

L'acqua potabile, ricordiamolo, è una frazione minima di quella presente sul nostro pianeta, sempre più importante per la sopravvivenza e causa di molti conflitti per potersene garantire il possesso. Inoltre è uno degli elementi essenziali per la produzione e la trasformazione dei prodotti, siano essi alimentari che di altro tipo. Pensiamo solo che per produrre 1 kg di riso servono 1900 litri di acqua, ma per produrre lo stesso quantitativo di carne bovina ne servono circa 15000 litri.

Ma come si calcola l'impronta idrica? Innanzitutto attraverso una suddivisione in tre fasce sviluppata dal Water Footprint Network per cui l'acqua è stata divisa in blu, verde e grigia.

La Water Footprint blu individua il volume di acqua dolce che viene prelevato dalla superficie e dalle falde acquifere per scopi agricoli, domestici e industriali. Un prelievo utilizzato e non restituito.

La Water Footprint verde, invece, si riferisce all'utilizzo dell'acqua piovana che evapora o che traspira attraverso le piante o i terreni; in questo caso le aree considerate sono essenzialmente quelle coltivate.

La Water Footprint grigia indica la quantità di risorsa idrica necessaria a diluire il volume di acqua inquinata per far sì che la qualità delle acque, nell'ambiente in cui l'inquinamento si è prodotto, possa ritornare al di sopra degli standard idrici prefissati per legge.

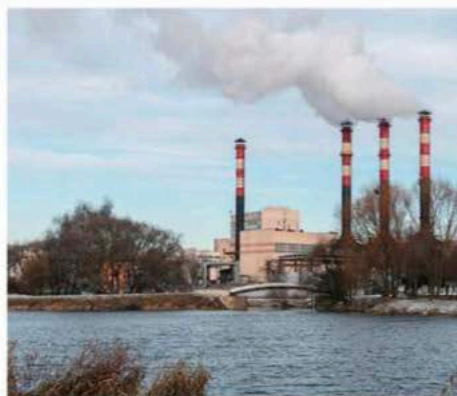
L'acqua blu, quindi, è quella più preziosa e, una volta utilizzata, non è più

disponibile ed è quindi quella che meno deve essere impiegata nei sistemi produttivi.

Restando nell'ambito della grafica, la produzione di carta viene vista come un'attività che consuma molta acqua. È vero, anche se negli ultimi trent'anni il consumo si è ridotto notevolmente. Anche in questo caso dobbiamo valutare il tipo di acqua utilizzata, molta della quale è di tipo "verde", che viene quindi reimmessa nel sistema. Quasi tutte le cartiere, infatti, sono posizionate in prossimità di laghi o fiumi e il 93% di quella prelevata viene restituita all'ambiente previa depurazione. Il 7% rimanente evapora oppure rimane "intrappolato", sotto forma di umidità, all'interno del prodotto o nei materiali di scarto destinati allo smaltimento.

Per avere un ordine di grandezza possiamo dire che nell'industria europea la quantità di acqua che viene realmente "consumata" (e quindi stiamo parlando di acqua blu) per produrre una tonnellata di carta è pari a 2700 litri.

Facendo un esempio immediatamente comprensibile prendiamo un foglio A4 di carta non patinata. Per produrlo, complessivamente, sono necessari tra i 2 e i 13 litri di acqua. Di questi, però, solo l'1% è composto da acqua blu, mentre il 60% prevede il consumo di acqua verde e il 39% è l'acqua grigia necessaria a diluire gli inquinanti per rientrare negli standard di scarico della normativa.



# La politica per l'ambiente tra normativa e certificazione



## La tutela dell'ambiente

In Italia la tutela dell'ambiente deriva direttamente dalla Costituzione (cioè il documento prodotto dall'Assemblea Costituente ed entrato in vigore il 1° gennaio 1948), che è, in ordine di importanza, la maggiore fonte del diritto italiano. Pur non esistendo ancora, nell'ordinamento italiano, una definizione di "ambiente", tuttavia la Costituzione, attraverso l'articolo 9 "La Repubblica tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione", l'articolo 32 "La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse del-

la collettività" e, a partire dal 2001, con l'articolo 117 "Lo Stato ha legislazione esclusiva nelle seguenti materie: [...] tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali", anche se indirettamente ne garantisce la tutela.

Una sentenza della Corte Costituzionale (massimo organo giuridico in materia di interpretazione della legittimità degli atti di Stato e Regioni), la n. 641 del 30 dicembre 1987, ha stabilito che "nel nostro ordinamento giuridico la protezione dell'ambiente è imposta da precetti costituzionali (artt. 9 e 32) ed assume a valore primario e assoluto".







### **Cosa si intende per inquinamento**

Quando parliamo di inquinamento, intendiamo la modifica dell'equilibrio di un ecosistema.

Un ecosistema altro non è che "l'insieme degli organismi viventi e delle sostanze non viventi con le quali i primi stabiliscono uno scambio di materiali e di energia, in un'area delimitata".

La manipolazione di tale equilibrio, il suo degrado, può comportare gravissime conseguenze sia per l'ambiente che per gli esseri che lo abitano.

Fattori legati allo sviluppo industriale hanno accentuato, nel corso dei decenni, lo squilibrio precedente, che era legato essenzialmente solo a un inquinamento di tipo biologico e chimico. Oggi invece dobbiamo parlare anche di inquinamenti di tipo acustico, termico ed elettromagnetico.

La società industriale – e la sua evoluzione – ha prodotto come conseguenza l'accumulo di materiali di scarto (rifiuti industriali e civili) che, là dove non gestiti correttamente, hanno compor-





tato pesanti alterazioni agli ecosistemi e severe conseguenze per la salute umana.

Gravissimi disastri ambientali dovuti a un utilizzo improprio delle tecnologie hanno, negli anni, scandito la presa di coscienza da parte dei cittadini verso la serietà del problema. Basterà ricordare la città di Bhopal in India dove, nel 1984, la fuoriuscita di 40 tonnellate di isocianato di metile, un composto utilizzato per la produzione di fitofarmaci, causò 15.000 vittime. Oppure il disastro ambientale avvenuto nello Stretto di Prince William, un'insenatura del Golfo di Alaska nel 1989, quando una petroliera, la Exxon Valdez, sversò in mare oltre quaranta milioni di litri di petrolio, distruggendo un intero ecosistema.

Nel processo che seguì l'incidente, la Exxon venne accusata del disastro causato dalla condotta incauta del suo equipaggio e le fu imposto di pagare una somma pari a 5 miliardi di dollari. Dopo anni di appelli, la multinazionale patteggiò fino ad arrivare alla somma pagata nel 2009, 507,5 milioni di dollari.

Senza però andare troppo lontano,





citiamo il disastro avvenuto in Italia, a Seveso e nei paesi vicini, dove il 10 luglio 1976 dallo stabilimento dell'Icmesa fuoriuscì una nube di diossina. Ampie aree furono evacuate e da queste si fu costretti ad asportare il terreno, depositandolo in vasche a tenuta, tuttora monitorate. Studi e monitoraggi hanno dimostrato che, a decine di anni dal disastro, gli effetti sul corpo umano continuano a essere significativi.

Ricordiamo, infine, il grande utilizzo dell'amianto, per decenni impiegato nella produzione del fibrocemento e di altri manufatti. Messo al bando in Italia nel 1992, esso è tuttora presente in tantissimi edifici, anche pubblici, e responsabile di migliaia di casi di mesoteliomi, casi che continueranno a presentarsi per molto tempo ancora, essendo tumori che hanno un periodo di latenza molto lungo.



## L'evoluzione della normativa italiana

Contemporaneamente a questa presa di coscienza dell'opinione pubblica, vi è stata un'evoluzione della normativa, sempre più orientata verso la prevenzione e la repressione di quelli che oggi vengono chiamati reati ambientali. Brevemente ricordiamo alcune tappe di questa evoluzione.

La prima legge sull'inquinamento atmosferico risale al 1966 (Legge n. 615). La prima norma organica per la tutela delle acque è invece del 10 maggio 1976, la numero 319, chiamata anche "legge Merli" dal nome del suo relatore, l'on. Gianfranco Merli. Era una norma che poneva l'Italia all'avanguardia nella difesa dell'ambiente ma che, forse proprio per questo, costò la fine dell'esperienza parlamentare al suo relatore, il quale non fu rieletto.

Bisogna aspettare il 1982, con il Decreto del Presidente della Repubblica numero 912, per avere una prima normativa sui rifiuti, che troverà poi piena evoluzione solo nel 1997, con il Decreto Legislativo n. 22 (detto decreto Ronchi).

Infine, dopo il 2000, vanno ricordate due tappe molto importanti: nel 2004 viene approvato il Decreto Legislativo n. 42, il Codice dei beni culturali e del paesaggio, più volte modificato poi nel corso degli anni successivi.

È del 2006, infine, l'approvazione del Decreto Legislativo n. 152, ossia il Testo Unico Ambientale. Anch'esso, più volte integrato e modificato con leggi successive anche recenti (2023), rimane comunque il testo di base di tutta la normativa italiana in tema di ambiente, anche se molti dei provvedimenti attuativi necessari per rendere la norma pienamente applicabile sono ancora oggi mancanti, rendendo così inapplicabili parti del testo.

Esso è entrato in vigore il 29 aprile 2006 ed è diviso in sei parti.

La prima riguarda le cosiddette "disposizioni comuni", ossia le caratteristiche generali della legge. In essa vengono elencate le materie trattate, esposte le finalità del decreto e stabilite le disposizioni riguardanti future modifiche.

La seconda introduce le procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e per l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA o IPCC).

La Valutazione Ambientale Strategica è un procedimento di analisi preventiva dell'impatto ambientale che si potrà avere attuando determinate scelte di pianificazione del territorio. Dovrebbe essere uno strumento di supporto fondamentale e preventivo al processo





decisionale, finalizzato a garantire uno sviluppo sostenibile e proteggere l'ambiente.

La VAS dovrebbe consentire all'ente pubblico di effettuare scelte consapevoli e condivise sulle migliori alternative possibili per lo sviluppo dei territori, attraverso la definizione e conoscenza di tutti i fattori che compongono l'ecosistema e l'analisi delle conseguenze dovute a scelte di programmazione, mettendo a confronto varie alternative e tenendo in considerazione anche l'alternativa "zero", ossia quella di non fare una determinata opera in quanto l'impatto non sarebbe assorbibile dall'ambiente.

Tale procedura dovrebbe inoltre favorire il confronto con le autorità ambientali e tutti i soggetti portatori d'interessi (siano essi enti, associazioni o semplici cittadini), incentivando la partecipazione diretta a scelte che avranno ricadute significative sulle comunità.

Se la VAS, come dice il suo nome, riguarda scelte strategiche per il territorio, la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) serve a valutare quei progetti specifici che possono avere un effetto rilevante sull'ambiente, inteso come ambiente naturale e ambiente antropizzato. In base alle dimensioni dei progetti (individuati dalle norme in de-



terminate categorie) la VIA può essere nazionale o regionale.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) è invece specificatamente indirizzata ad aziende con maggiore impatto sull'ambiente, le quali non possono operare senza prima sottostare alle procedure d'autorizzazione dettate dall'Unione Europea a partire dal 1996, e definite dai principi di Integrated Pollution Prevention and Control (IPCC, appunto).

L'AIA è richiesta ogni qual volta un'installazione produttiva può causare significativi danni ambientali. Si definisce "integrata" in quanto non ri-





guarda soltanto eventuali danni causati in corso di esercizio del ciclo produttivo, ma prende in considerazione tutto il periodo di "vita" dell'attività, compresa la fase di dismissione.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale deve valutare il rispetto dei requisiti stabiliti dalle norme ambientali di settore, deve tenere in considerazione eventuali prescrizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale e tutti quei piani (per esempio sulla qualità dell'aria) soggetti a Valutazione Ambientale Strategica.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale non si occupa specificatamente della compatibilità di un'attività produttiva nel contesto territoriale (abbiamo visto come per questo vi siano altri strumenti come la Valutazione Ambientale Strategica e la Valutazione di Impatto Ambientale), ma dell'adozione da parte dell'azienda delle tecniche ambientali più efficienti in grado di produrre, per unità di prodotto realizzata, il minore inquinamento possibile sulla base della normativa vigente.

Un esempio eclatante della necessità dell'Autorizzazione Integrata Ambientale continua ad essere, negli anni e anche oggi, la vicenda dello stabilimento siderurgico dell'ex ILVA, di Taranto.

La terza parte del Testo Unico Am-

bientale si occupa della difesa del suolo e della lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e della gestione delle risorse idriche.

La finalità di questa sezione è quella di "assicurare la tutela e il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione" attraverso azioni di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi, coinvolgendo tutti gli enti pubblici, ciascuno per le proprie competenze.

La quarta parte affronta il tema della gestione dei rifiuti e degli imballi e della bonifica dei siti contaminati.

Le novità più importanti riguardano le definizioni di "sottoprodotti" e di "materie prime secondarie", che non vengono più considerate rifiuti.

Più specificatamente, ai sensi dell'articolo 183, per "sottoprodotti" si intendono i prodotti dell'impresa che, pur non costituendo l'oggetto dell'attività principale, scaturiscono in via continuativa dal processo industriale dell'impresa stessa e sono destinati a un ulteriore impiego o consumo sia direttamente dall'impresa che li produ-



ce o commercializzati a condizioni economicamente favorevoli per l'impresa stessa, senza la necessità di operare trasformazioni preliminari in un successivo processo produttivo.

Per "materia prima secondaria (MPS)", invece, si intende la sostanza o la materia avente le caratteristiche di MPS di cui al D.M. 5 febbraio 98 e dal D.M. 161/03; i prodotti derivanti da specifiche operazioni di recupero espressamente autorizzate dalla regione; i prodotti individuati negli accordi di programma definiti con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio. Si tratta in sostanza di "non-rifiuti", introducendo così il concetto di riutilizzo, di riciclo e di recupero dei rifiuti stessi.

Queste materie prime secondarie, per essere tali, devono rispondere a particolari caratteristiche oltre a provenire, chiaramente, da operazione di riciclo: deve essere possibile individuare la provenienza, la tipologia e le caratteristiche dei rifiuti dai quali si possono produrre. Devono essere individuate le operazioni di riutilizzo, di riciclo e di recupero che le producono, con particolare riferimento alle modalità e alle condizioni di esercizio delle stesse. Devono essere precisati i criteri di qualità ambientale, i requisiti merceologici e le altre condizioni necessarie per l'im-

missione in commercio, quali norme e standard tecnici richiesti per l'utilizzo, tenendo conto del possibile rischio di danni all'ambiente e alla salute derivanti dall'utilizzo e dal trasporto del materiale, della sostanza o del prodotto secondario. Devono, infine, avere un effettivo valore economico di scambio sul mercato.

Nella parte quarta del codice, inoltre, si dà una nuova definizione di "bonifica". Ai sensi dell'articolo 240, per "bonifica" si intende l'insieme degli interventi atti a eliminare in modo definitivo le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee a un livello uguale o inferiore ai valori di Concentrazione Soglia di Rischio (CSR).

Quindi un sito - che è definito dal T.U. come "una porzione di territorio geograficamente definita e determinata, intesa nelle diverse matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee)" - non risulta "contaminato" quando la contaminazione delle matrici ambientali risulti inferiore ai valori delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) oppure, se queste ultime sono superiori, risulti comunque inferiore ai valori di Concentrazione Soglia di Rischio (CSR).



La quinta parte è incentrata sulla tutela dell'aria e sulla riduzione delle emissioni in atmosfera.

Ai sensi dell'articolo 268, per "inquinamento atmosferico" si intende ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o più sostanze in quantità e caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente.

Per "emissione" invece si intende qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'atmosfera che possa causare inquinamento atmosferico.

Occupandosi questa parte di immmissioni in atmosfera, viene data una nuova definizione anche al termine "impianto", inteso come il macchinario - o il sistema o l'insieme di macchinari o di sistemi - costituito da una struttura fissa e dotato di autonomia funzionale in quanto destinato a una specifica attività; la specifica attività a cui è finalizzato l'impianto può essere la fase di un ciclo produttivo più ampio.

Di notevole rilevanza, inoltre, risulta la nuova definizione di "danno ambien-

tale". Ai sensi dell'articolo 300, per danno ambientale si intende qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima. Costituisce danno ambientale anche il deterioramento, in confronto alle condizioni originarie, provocato:

- a. alle specie e agli habitat naturali protetti dalla normativa nazionale e comunitaria;
- b. alle acque interne, alle acque costiere e alle acque ricomprese nel mare territoriale mediante azioni che incidano in modo significativamente negativo sullo stato ecologico, chimico e/o quantitativo delle acque interessate;
- c. al terreno, mediante qualsiasi contaminazione che crei un rischio significativo di effetti nocivi, anche indiretti, sulla salute umana a seguito della introduzione nel suolo, sul suolo o nel sottosuolo di sostanze, preparati, organismi o microrganismi nocivi per l'ambiente.

La sesta e ultima parte, infine, regola la questione della tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente.







## Le problematiche delle aziende grafiche

Le problematiche legate all'attività delle aziende grafiche, per quanto riguarda possibili inquinanti, derivano dal tipo di lavorazioni adottate.

L'individuazione dell'ambito di applicazione riguarda le tipografie, le litografie e le tampografie che utilizzano inchiostri, vernici, solventi e diluenti.

Le fasi lavorative possono essere così suddivise: preparazione dei supporti, miscelazione e preparazione degli inchiostri e delle vernici, stampa con metodo tipografico, offset, rotocalco, litografico, serigrafico o tampografico, essiccazione o polimerizzazione dei prodotti stampati, confezionamento, lavaggio delle apparecchiature, recupero dei solventi, utilizzo di adesivi e di colle attraverso spalmatura, applicazione a rullo, applicazione a pennello, applicazione a spruzzo. La stampa e l'incollaggio possono essere eseguiti su supporti di carta o cartone, di materiale plastico, di tessuto, altri supporti di varia natura. Infine va considerata l'attività di legatoria, di rifilatura e di taglio.

Le materie prime utilizzate sono inchiostri, colori e prodotti vernicianti a

base acquosa, colori e prodotti vernicianti a base solvente, solventi, diluenti, detergenti, colle e mastici a base acquosa, colle e mastici a base solvente, colle e mastici termofusibili o termoindurenti, supporti per stampa, matrici, lastre di stampa, carta, cartone e altri supporti per stampa.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, esse sono prodotte essenzialmente dalle macchine da stampa nella fase di applicazione ed essiccazione degli inchiostri e nella fase di applicazione ed essiccazione di colle e mastici.

Si rende necessario, quindi, convogliare tutte le emissioni attraverso idonei sistemi di aspirazione localizzati, e inviarle all'esterno dell'ambiente di lavoro, eventualmente dopo averle depurate con opportuni impianti di abbattimento per rispettare i limiti di emissioni fissati.

Per rendere il più efficace possibile tale procedimento è importante che le bocche di aspirazione siano il più possibile vicine al punto di emissione degli inquinanti, che la velocità di aspi-

**Figura 23**

L'area di Cernobyl, in Ucraina, nel 2019. Svelta il nuovo grande sarcofago costruito nel 2015 per contenere il rischio di fuoriuscita di radiazioni dal reattore n. 4, esploso il 26 aprile 1986.



razione sia adeguata al quantitativo di inquinante emesso, che l'aria così prelevata, dopo opportuno trattamento, venga comunque espulsa all'esterno dell'ambiente di lavoro.

Lo stesso principio vale per le emissioni contenenti polveri derivanti dalle fasi di allestimento (taglio, rifilatura,

foratura, ecc.). Ove necessario devono essere previsti idonei sistemi per la captazione e l'abbattimento delle polveri, in modo che siano convogliate in atmosfera nel rispetto dei valori fissati per legge.

Le operazioni di manutenzione degli impianti di abbattimento sono effet-

**Figura 24**

La centrale nucleare di Cernobyl, in Ucraina, dopo l'esplosione del reattore.





tuate con frequenza tale da mantenere costante l'efficienza degli stessi.

Anche per quanto riguarda lo scarico delle acque è necessario che l'azienda sia dotata di specifica autorizzazione.

Vanno distinte innanzi tutto due tipologie di acque: quelle bianche e quelle nere.

Con il termine acque bianche si intendono quelle derivate dai fenomeni meteorici (acqua piovana) e quelle provenienti da impianti di raffreddamento. In questo caso l'autorizzazione consentirà di scaricare in corsi d'acqua superficiali.

Per quanto riguarda le acque nere, esse devono essere opportunamente depurate. Con il termine acque nere si intendono quelle dei servizi igienici e quelle provenienti da scarichi industriali. Esse devono essere obbligatoriamente immesse nel sistema fognario, ma nel rispetto (per gli scarichi industriali) di valori limite per ciascun inquinante. Per questo motivo oggi si tende a concentrare i liquidi inquinanti in apposite vasche a tenuta per poi affi-

darli, come rifiuti, a ditte specializzate nel loro recupero e smaltimento.

Tutte le operazioni di lavaggio delle apparecchiature per la stampa devono essere eseguite limitando al massimo i quantitativi di solventi impiegati ed effettuate in modo da permettere di raccogliere il solvente utilizzato ai fini dello smaltimento e dell'eventuale recupero. Lo stesso vale per la pulizia dei telai per la stampa serigrafica che, se eseguita con diluenti organici, dovrà essere effettuata dentro un'apposita vasca in modo da permettere la raccolta del solvente utilizzato, sempre per favorire lo smaltimento e l'eventuale recupero.

Abbiamo visto come la normativa punti a incentivare il recupero e il riciclaggio dei materiali di scarto prodotti in fase di lavorazione.

Nel campo delle arti grafiche questo risulta possibile per materiali quali la carta, la plastica, le lastre di alluminio utilizzate per gli impianti stampa e tutti gli imballaggi (siano essi di cartone, plastica o metallici).



**Figura 25**

Impianto di depurazione per il trattamento delle acque reflue con l'utilizzo di fanghi attivi in vasche per l'aerazione e la depurazione biologica dei liquami per mezzo di batteri.

Il Testo Unico Ambientale del 2006 definisce i rifiuti provenienti da lavorazioni industriali e artigianali (assieme a molte altre categorie) come “rifiuti speciali”. Inoltre stabilisce anche un elenco di rifiuti, classificati secondo la loro composizione come “non pericolosi” o come “pericolosi” in quanto contenenti sostanze dannose o anche sostanze che, in determinate concentrazioni, vengono classificate come pericolose.

Tutti i rifiuti, in base anche a questi criteri, vengono codificati nell'Elenco Europeo dei Rifiuti (CER). Questo elenco, o catalogo, europeo è suddiviso in venti capitoli, ciascuno dei quali a sua volta suddiviso in un numero variabile di sottocapitoli. Attraverso questo meccanismo sono individuati ed elencati i singoli tipi di rifiuti.

In questo modo viene attribuito un codice a ciascun tipo di rifiuto. Il codice è composto da sei cifre. Le prime due individuano il “capitolo”, le seconde due il “sottocapitolo” e le ultime due lo specifico rifiuto. Inoltre, se il codice viene seguito da un asterisco, il rifiuto viene considerato pericoloso.

Cerchiamo ora, per capire meglio, di fare alcuni esempi. Rifiuti tipici delle arti grafiche sono:

- le soluzioni di lavaggio e le soluzioni di arresto e fissaggio;
- i rifiuti liquidi acquosi contenenti inchiostro;
- le soluzioni fissative;
- gli scarti di inchiostro a base acquosa contenenti sostanze pericolose;
- gli imballaggi di latta contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da esse;
- le soluzioni di sviluppo a base acquosa;
- le soluzioni di sviluppo a base solvente;
- i toner per la stampa esausti.

Ora andiamo a cercare il codice CER di alcuni di questi rifiuti. Gli scarti di inchiostro a base acquosa contenenti sostanze pericolose riportano il codice CER n. 080312\*. Le soluzioni di sviluppo a base acquosa il codice 090101\* e le soluzioni di sviluppo a base solvente il codice 090103\*.

Da quello che abbiamo detto prima, le prime due cifre del codice individuano la categoria. Nel nostro caso la “08” è quella relativa ai “Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura e uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa”.

Le seconde due cifre determinano la sottocategoria: 0803 individua quindi i “rifiuti della produzione, formulazione, fornitura e uso di inchiostri per stampa”. Il “12” finale con l'asterisco definisce infine gli “Scarti di inchiostro contenenti sostanze pericolose”.

Analogamente si può procedere con gli altri due codici, appartenenti entrambi alla categoria “09”: è quella che individua i “Rifiuti dell'industria fotografica”. Le seconde due cifre, “01”, continuano a fare riferimento ai rifiuti dell'industria fotografica, mentre le ultime due cifre vanno a specificare i prodotti: “01” identifica le “soluzioni di sviluppo e attivanti a base acquosa”; “03”, invece, le “soluzioni di sviluppo a base di solventi”. Entrambi i codici, poi,







sono seguiti dall'asterisco che indica la pericolosità del rifiuto.

Tutti i prodotti inquinanti, nel momento in cui escono dall'industria che li ha prodotti per essere conferiti in un impianto di trattamento o di smaltimento, devono essere accompagnati da un documento di trasporto chiamato Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR).

Nel formulario devono essere indicati, almeno, i seguenti dati:

- dati identificativi del produttore e del detentore (anche se coincidono);
- dati identificativi del trasportatore;
- origine, tipologia e quantità del rifiuto;
- modalità di trasporto, data e percorso dell'instradamento;
- dati identificativi del destinatario;
- tipologia dell'impianto di destinazione.

Il formulario di identificazione deve essere redatto in quattro esemplari, compilato, datato e firmato dal produttore dei rifiuti e controfirmato dal trasportatore che in tal modo dà atto di aver ricevuto i rifiuti. Una copia del formulario deve rimanere presso il produttore e le altre tre, controfirmate e datate in arrivo dal destinatario, sono acquisite una dal destinatario e due dal trasportatore, che provvede a trasmetterle una al predetto produttore dei rifiuti, entro i 3 mesi successivi alla data del conferimento.

Le copie del formulario devono essere conservate per cinque anni.

I formulari di identificazione devono essere numerati e vidimati dagli uffici dell'Agenzia delle entrate o dalle Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura o dagli uffici regionali e provinciali competenti in materia di rifiuti e devono essere annotati sul registro Iva acquisti.

Attraverso tre strumenti quali il Formulario di Identificazione dei Rifiuti, il MUD, ossia il Modello Unico di Dichiarazione ambientale, presentato annualmente da soggetti quali discariche, trasportatori e produttori di rifiuti e il Registro di Carico e Scarico dei Rifiuti, si effettua un controllo incrociato del flusso della produzione di rifiuti speciali.

**Figura 27**

Latte di colori Pantone. Sono considerati "rifiuti" sia i residui di colore rimasti dopo le lavorazioni che i contenitori con tracce degli stessi.

**Figura 28**

Facsimile del Formulario di Identificazione dei Rifiuti.

## Il Sistema di Gestione Ambientale

Abbiamo detto che dobbiamo sempre cercare le soluzioni più sostenibili per l'ambiente, ma cosa si intende per "sostenibilità"? Possiamo definire la sostenibilità come "la soddisfazione dei bisogni delle attuali generazioni tale da non compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri". Naturalmente tale definizione non riguarda soltanto l'aspetto meramente ecologico, ma anche gli assetti sociali ed economici.

Tuttavia, l'irreversibilità di scelte negative sull'ambiente e la consapevolezza che le risorse naturali a nostra disposizione sono ormai molto limitate, pongono questi temi al vertice del concetto di sostenibilità.

Dalle scelte strategiche da parte degli stati, fino alle problematiche ambientali legate alla produzione di ogni singola industria e ai comportamenti dei singoli, tutti siamo chiamati a prendere coscienza del problema e a contribuire, con le nostre azioni, a migliorare l'attuale situazione.

Da molti anni, a livello internazionale e all'interno dell'Unione Europea, vengono proposte normative e principi guida a quelle attività che, volontariamente, sono finalizzate a migliorare gli standard ambientali.

Negli ultimi tempi l'adesione a questi principi è notevolmente aumentata da parte delle aziende, anche grazie alla maggiore sensibilità posta a queste problematiche da parte dei consumatori.

A livello internazionale, nel 1996 è stata emanata dall'ISO (International Standard Organization) la norma ISO 14001 dal titolo "Sistemi di gestione ambientale. Requisiti e guida per l'uso". Essa fornisce un approccio strutturato per definire obiettivi e strategie per l'ambiente, per raggiungere tali obiettivi e per dimostrare che essi sono stati raggiunti. La norma non stabilisce specifici criteri di prestazione ambientale ma mira a individuare quelli che l'azienda può controllare e quelli sui quali può applicare un certo grado di influenza.





Tale norma è stata sottoposta a una revisione nel 2004 e successivamente a un'altra nel settembre 2015.

A livello europeo vige invece il regolamento n. 1221 del 25 novembre 2009, relativo alla "Partecipazione volontaria delle organizzazioni allo schema comunitario di ecogestione e audit", chiamato anche EMAS III (Eco-Management and Audit Scheme). Anch'esso è un sistema ad adesione volontaria per le imprese e le organizzazioni che desiderano impegnarsi a valutare e migliorare la propria efficienza ambientale. Non è in alternativa alla ISO 14001, le cui norme sono anzi integrate come riferimento per il sistema di gestione ambientale di EMAS ma, in aggiunta, introduce ulteriori requisiti quali, ad esempio, l'obbligo di sottoporre a convalida una dichiarazione ambientale e, una volta ottenuta la registrazione EMAS, renderla pubblica.

Secondo la definizione della norma UNI EN ISO 14001, un sistema di gestione ambientale è "la parte del sistema di un'organizzazione utilizzata per



sviluppare e attuare la propria politica ambientale e gestire i propri aspetti ambientali".

Un sistema di gestione ambientale serve a individuare, sorvegliare, gestire e migliorare i problemi ambientali, nonché a prevenire e creare gli strumenti per affrontare emergenze di questo tipo ricollegabili alle attività svolte da un'organizzazione (sia essa un'industria, una pubblica amministrazione o altro). Il sistema di gestione comprende la struttura organizzativa, le attività di pianificazione, le responsabilità, le prassi, le procedure, i processi e le risorse.

Esso si basa sull'applicazione dei quattro principi del cosiddetto "ciclo di Deming", poiché fu ideato da W. Edwards Deming in Giappone negli anni Cinquanta del Novecento. È un modello studiato per un miglioramento continuo della qualità nei processi e per l'utilizzo ottimale delle risorse. Esso si basa su una sequenza logica di quattro punti che vanno costantemente ripetuti: plan, do, check, act.

Nell'ottica della norma ISO 14001:

- **Plan** significa definire le azioni e individuare le responsabilità necessarie per perseguire il miglioramento delle prestazioni ambientali.
- **Do** significa mettere in pratica le azioni pianificate secondo modalità e tempistiche stabilite.
- **Check** significa controllare che ci sia coerenza tra quanto viene realizzato e quanto è stato pianificato



**Figura 32**  
Loghi dei marchi FSC e PEFC. Il Forest Stewardship Council (FSC) si occupa della corretta gestione forestale e della tracciabilità dei prodotti derivati.



e, inoltre, che le azioni pianificate e portate a compimento siano in accordo con i requisiti stabiliti.

- **Act** significa verificare periodicamente che il sistema di gestione ambientale, risulti coerente con gli obiettivi, i programmi, la politica ambientale per poi definire le azioni correttive e preventive necessarie per ottenere il miglioramento continuo del sistema.

Il rispetto delle norme stabilite può portare, alla fine del processo, a una certificazione ambientale.

Le organizzazioni che vogliono far certificare il proprio sistema di gestione ambientale devono richiedere la verifica a un ente terzo di certificazione, accreditato ad effettuare verifiche di sistemi sviluppati in accordo alla norma UNI EN ISO 14001.

La certificazione è uno strumento volontario di autocontrollo e responsabilizzazione per perseguire un miglioramento continuo delle proprie performance ambientali.

Chi decide di avviare tale processo, si impegna non solo a osservare le disposizioni di legge in materia ma anche

**Figura 33**  
I macchinari presenti in una moderna cartiera.





a migliorare le proprie prestazioni e la trasparenza verso l'esterno, aumentando nel contempo l'efficienza interna.

La certificazione ambientale prevede infatti una riorganizzazione all'interno di un'azienda o ente secondo sistemi di gestione ambientale (SGA) che deve sfociare in una certificazione affidata a un soggetto terzo e deve sottostare a successive verifiche periodiche.

Un SGA riguarda "la parte di sistema gestionale che comprende la struttura organizzativa, le attività, le procedure, le responsabilità, i processi e le risorse necessari per sviluppare, implementare, raggiungere, rivedere e mantenere la politica ambientale".

Attraverso questa procedura l'organizzazione ottiene un'ottimizzazione del proprio sistema produttivo e una riduzione di diseconomie. Inoltre migliora anche la propria immagine all'esterno.

Abbiamo detto che il sistema comunitario di ecogestione ed audit (EMAS) non è alternativo alla norma ISO 14001, anzi le norme di quest'ultima vi sono integrate. EMAS si basa non solo sul rispetto dei limiti imposti dalle leggi ma soprattutto sul miglioramento continuo delle prestazioni ambientali e sulla creazione di un rapporto nuovo e di fiducia con le istituzioni e con il pub-



**Certificato di Registrazione**

*Registration Certificate*



**Figura 34**

Pagina pubblicitaria inserita in un settimanale dal Gruppo editoriale Gedi per comunicare la loro attenzione per l'ambiente nell'utilizzo della carta.

blico. Inoltre, punta molto sulla partecipazione attiva dei dipendenti. Chi vuole aderire al Regolamento EMAS è tenuto a:

- effettuare l'analisi ambientale iniziale con la quale viene stabilita la posizione di partenza dell'organizzazione rispetto alle condizioni ambientali;
- stabilire la propria politica ambientale, cioè fissare gli obiettivi e i principi generali di azione rispetto all'ambiente;
- elaborare il programma ambientale declinando le misure adottate per raggiungere gli obiettivi specifici e i target;
- attuare il sistema di gestione ambientale mettendo in atto e mantenendo nel tempo la politica ambientale;
- effettuare l'"auditing", cioè svolgere una valutazione sistematica, periodica, documentata e obiettiva delle prestazioni raggiunte dall'organizzazione;
- redigere la dichiarazione ambientale, rivolta al pubblico, che comprende la politica ambientale, la descrizione del Sistema di Gestione Ambientale e delle prestazioni ambientali dell'organizzazione.

**Figura 35**

Il logo del certificato di registrazione di EMAS (Eco-Management Audit Scheme), sistema comunitario di ecogestione e audit per avere informazioni sulle prestazioni ambientali delle organizzazioni.

## Certificato di Registrazione

*Registration Certificate*



In conclusione la norma ISO 14001 ed EMAS condividono il medesimo obiettivo di spronare le organizzazioni a un miglioramento delle prestazioni ambientali non solo di tipo diretto, ma anche degli aspetti ambientali indiretti su cui si può avere influenza.

Con il termine "aspetti ambientali" dobbiamo intendere tutte quelle attività che creano una modifica (sia in senso positivo che negativo) all'ambiente. Diretti lo sono quando legati all'attività "direttamente" svolta. Indiretti quando non fanno parte dell'attività svolta, ma sui quali si può avere influenza (pensiamo, ad esempio, alle attività di approvvigionamento o di fornitura di prodotti o servizi). Questo ampliamento vuole innescare un circolo virtuoso in materia ambientale che, partendo dalla propria organizzazione, si allarghi alle altre realtà con cui ci si trova a collaborare.

Inoltre assume sempre maggiore importanza la fase della comunicazione, sia rivolta all'interno della propria organizzazione, per far condividere i principi della politica ambientale messi in campo, sia all'esterno. Così come le norme per la gestione della qualità sono state pensate per tutelare l'interesse del cliente, per la certificazione ambientale il cliente risulta essere il portatore di interesse, comprendente la collettività di cittadini, quella attuale ma anche quella futura, che è portatrice di bisogni legati alla sicurezza, alla salubrità e alla sostenibilità delle attività svolte da ogni organizzazione.

Spesso l'ISO 14001 rappresenta una tappa verso il perseguimento della registrazione EMAS, per la quale è richiesto un maggiore rigore. Se infatti entrambi gli strumenti sono su base volontaria e la certificazione (o registrazione nel secondo caso) avviene attraverso enti terzi, per l'ISO 14001 l'interlocutore resta il mercato mentre per l'EMAS, strumento creato da un organismo come l'Unione Europea, gli interlocutori principali sono il pubblico e le istituzioni.