



INDUSTRIA



L'impatto del sistema industriale in Italia

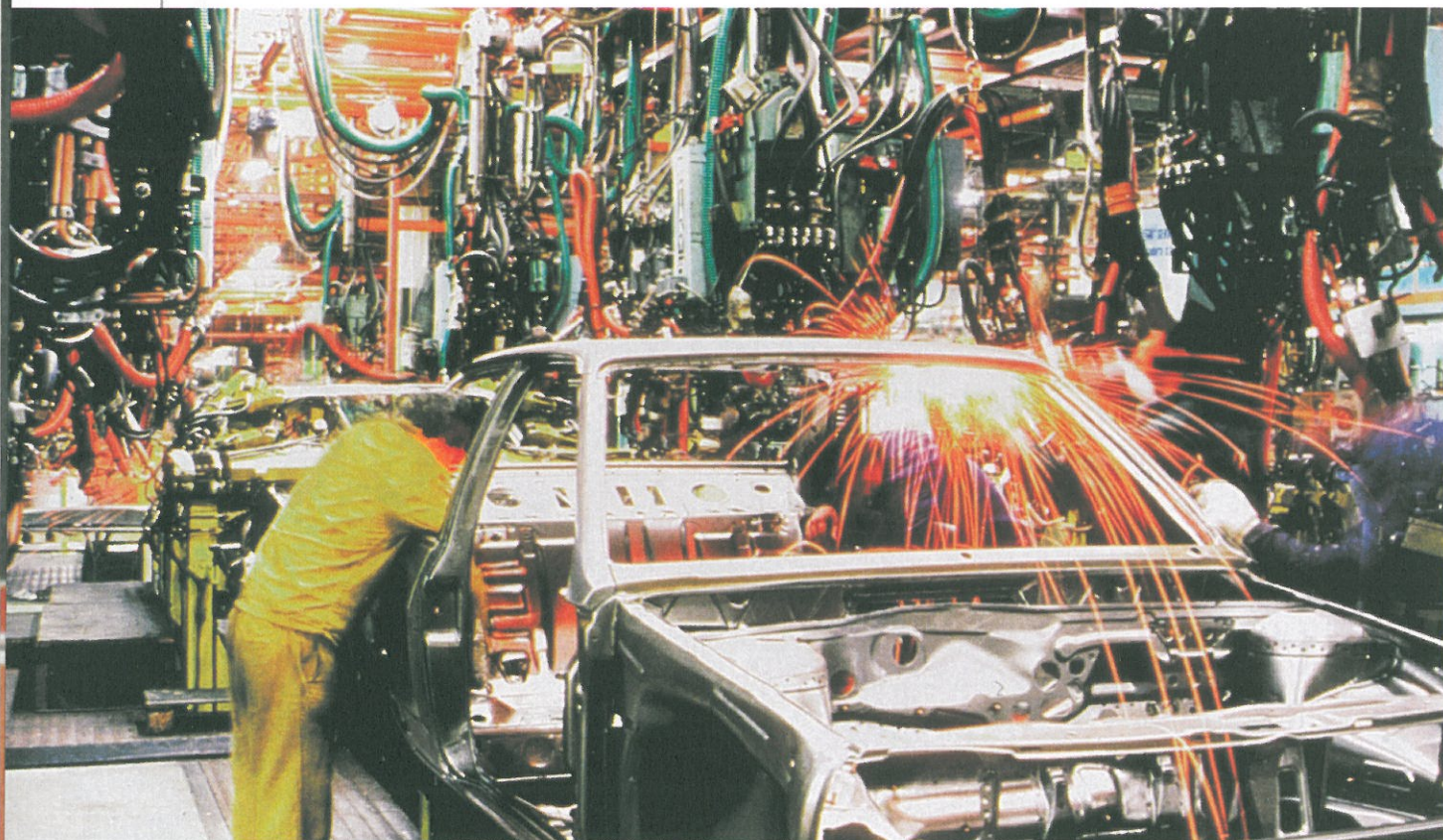
IL sistema industriale italiano è composto da circa 3.500.000 imprese, nelle quali lavorano 13.800.000 addetti, ed i prodotti realizzati sono diversissimi, rispecchiando la grande varietà delle capacità creative del Paese. In particolare va evidenziata la crescita, nel periodo 1991-1998, delle imprese ambientali che sono aumentate del 46%. Tra le attività che hanno avuto il maggior tasso di crescita in questo settore nel biennio 1997-1998 vi è quella dello smaltimento e trattamento dei rifiuti.

La grande varietà di prodotti comporta una grande differenza nell'impatto ambientale tra le varie industrie e, di riflesso, tra le varie zone geografiche del Paese nelle quali sono insediate.

L'impatto ambientale del sistema industriale, infatti, oltre ad essere determinato da quanto viene immesso nell'ambiente interno ai luoghi di produzione dipende anche da ciò che le fabbriche scaricano nel territorio circostante.

Dato che in Italia si producono quasi tutte le tipologie di merci vendute sul pianeta e che le industrie non sono egualmente distribuite nelle varie regioni e province, anche l'impatto ambientale varia da luogo a luogo.

Diventa dunque importante conoscere quanto si produce e come si produce per capire quali forme di inquinamento possono verificarsi sia nell'ambiente della fabbrica che nell'ambiente esterno ad essa.



Gli effetti dell'industria sull'ambiente

I consumi, i rifiuti, le emissioni

I dati legati alla produzione sono collegabili ad alcuni fattori di pressione: i consumi, i rifiuti e le emissioni.

I consumi

I consumi riguardano sia le risorse naturali (aria, acqua, minerali), sia le merci trasformate, i prodotti agricoli, chimici, sia i materiali energetici, i combustibili fossili, sia l'occupazione del suolo, diretta attraverso gli impianti e secondaria attraverso i servizi alle imprese (strade, parcheggi, porti, scali merci ferroviari, magazzini, ed altro).

Per quanto riguarda i consumi energetici, l'industria nel 1999 ha consumato circa il 28% dell'energia totale usata in Italia, quota pressoché costante dal 1990.

I rifiuti

I rifiuti solidi e liquidi sono ciò che rimane del processo di lavorazione delle materie prime (grezze, o semilavorate), oppure degli imballaggi degli oggetti finiti, o delle ristrutturazioni e modificazioni degli impianti e delle macchine (utensili o da movimentazione).

Le emissioni

Le emissioni sono le sostanze che vengono introdotte in forma gassosa nell'atmosfera durante la lavorazione o in seguito al processo di produzione di energia necessario a fare funzionare le macchine.

Le emissioni di anidride solforosa risultano dimezzate nel 1997 rispetto al 1990, mentre le emissioni di ossidi di azoto risultano costanti, anche se su valori più bassi rispetto al 1990. In crescita invece, a partire dal 1996, sono le emissioni di anidride carbonica.

TABELLA 1

INDUSTRIE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE PER TIPOLOGIA DI IMPIANTI, 1999

[fonte: elaborazioni ENEA su dati Ministero dell'ambiente, 1996]

TIPOLOGIA DI IMPIANTO	NUMERO INDUSTRIE
Impianti chimici o petrolchimici	130
Depositi di gas liquefatto	105
Depositi di fitofarmaci	23
Depositi di liquidi a temperatura ambiente	23
Raffinerie	18
Depositi di sostanze tossiche	8
Altro	6
Distillerie	1
Totale	314

L'uso del territorio e le aree a rischio

L'uso del territorio è l'altro elemento caratteristico dell'impatto ambientale dell'industria. Importanti in questo senso sono le industrie che svolgono attività estrattive che sono molto concentrate in alcune regioni, in particolare nel Veneto, dove ne esistono 25 ogni 100 km², nelle Marche e nella provincia di Trento.

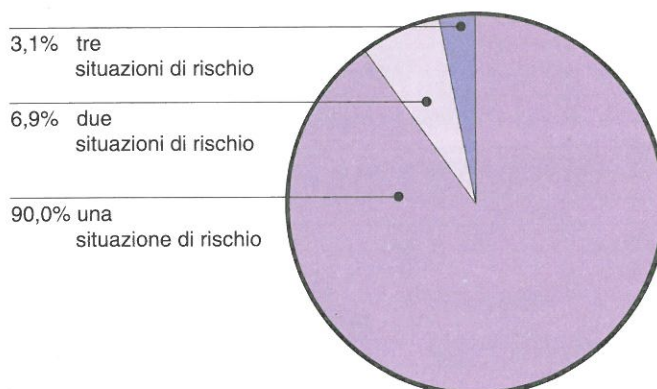


Altre situazioni d'impatto vengono dalle aree ad elevato rischio di crisi ambientale e dalle industrie a rischio di incidente rilevante. Le prime, individuate in base alla Legge 349/86, sono caratterizzate da una elevata concentrazione di attività industriali e da un forte degrado delle varie componenti ambientali. Per queste aree vengono attuate speciali misure di sicurezza per evitare possibili conseguenze dannose per l'uomo e l'ambiente. Le industrie a rischio di incidente rilevante nel 1999 erano 313 e sono riportate in tabella 1 per tipologia di impianto.

Per cercare di tutelare il territorio, con il DPR 175/88, si è disposto che le attività industriali a rischio di incidente rilevante siano regolamentate con speciali misure di sicurezza per l'incolumità dei lavoratori e della popolazione circostante. Sono stati infine individuati, in base al Decreto Legislativo 22/97 e ai successivi interventi di attuazione, Legge 426/98 e DM 471/99, alcuni siti inquinati che sono oggetto di interventi ambientali prioritari di interesse nazionale per la messa in sicurezza, bonifica e ripristino.

I comuni complessivamente interessati da aree, impianti e siti, definiti come sopra, sono 1.037, pari al 13% del totale dei comuni. Quelli inseriti nelle aree a rischio di crisi ambientale sono 707, con una popolazione di 11,5 milioni di persone (figura 1).

FIGURA 1
DISTRIBUZIONE DEI COMUNI INTERESSATI DA SITUAZIONI DI RISCHIO
(L. 349/86; DPR 175/88; DLGS 22/97), 1999
[fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dell'ambiente ed ISTAT, 2000]



Le scelte tecnico-politiche e le soluzioni individuate

Innovazione e certificazione

La tipologia degli impianti e l'organizzazione del lavoro sono elementi fondamentali per la determinazione degli impatti ambientali. Tutti gli studi internazionali e nazionali indicano che l'innovazione tecnologica gioca un ruolo fondamentale nella riduzione di tali impatti oltre ad essere un importante fattore di competitività sul mercato.

Le linee di innovazione più promettenti per quanto riguarda la riduzione degli impatti ambientali e l'efficienza dei processi industriali sono elencate in tabella 2.

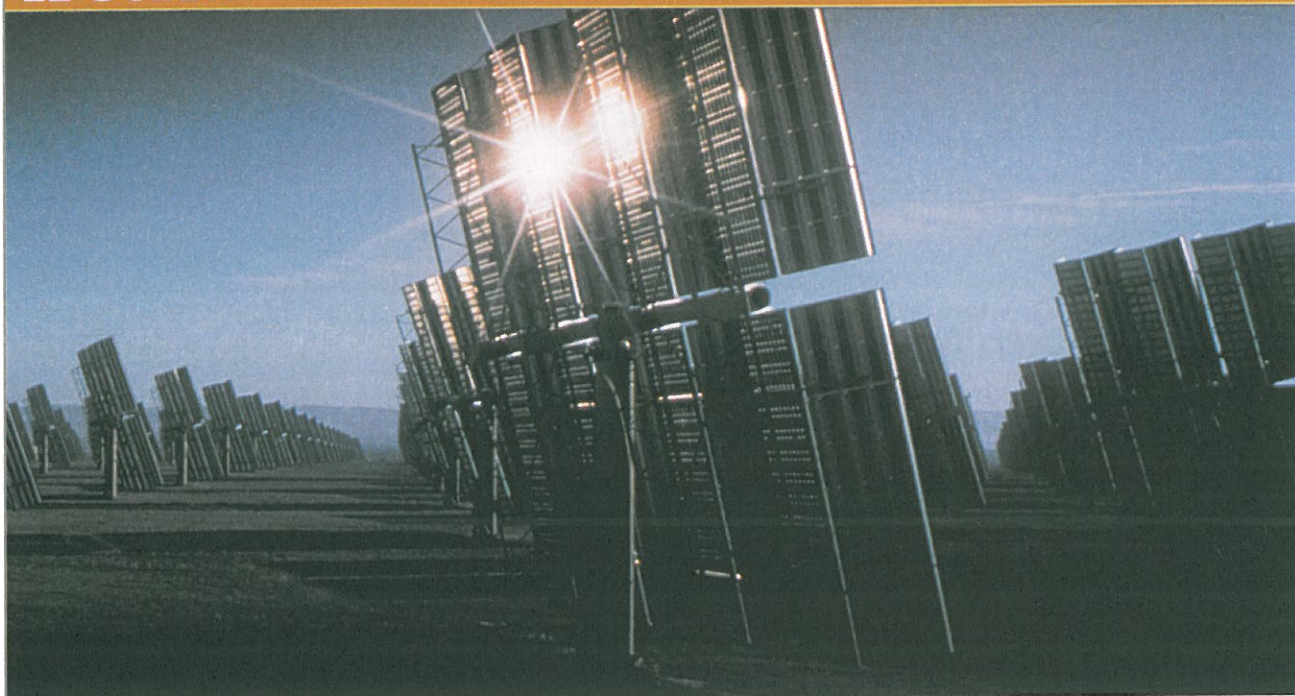
Tra le motivazioni che spingono all'innovazione, quella ambientale è la meno frequente: solo il 25% delle imprese considera fondamentali gli obiettivi di riduzione dell'impatto ambientale, del consumo energetico e dei materiali. Tuttavia, più del 60% delle imprese considera queste motivazioni rilevanti nell'introduzione dell'innovazione.

L'innovazione passa anche attraverso l'adozione di procedure di qualità e di certificazione quali EMAS, ISO 14000 ed ECOLABEL. I dati più recenti indicano che nel nostro Paese 40 siti hanno ottenuto il certificato EMAS e oltre 500 imprese, prevalentemente concentrate nel nord Italia, sono state certificate ISO 14001.

TABELLA 2
LINEE DI INNOVAZIONE

[fonte: elaborazione ENEA su dati CNEA, 1999 e ISTAT, 1998]

SETTORE	IMPRESE INNOVATRICI SETTORE (%)	LINEE TECNOLOGICHE DI SVILUPPO DI INNOVAZIONE CON RICADUTA AMBIENTALE POSITIVA
Agroalimentare	61	Cogenerazione (anche con utilizzo di biomasse), riciclo acque di processo, pompa di calore, ricompressione meccanica delle fiamme e/o vapore, sterilizzazione indiretta, refrigerazione ad assorbimento.
Tessile abbigliamento	39	Riciclo delle acque di lavaggio, taglio ad acqua; cogenerazione e minor consumo di reagenti nel trattamento delle acque reflue (conciario).
Cartario/grafico	48	Cogenerazione, incremento pressatura meccanica, essiccazione ad alta efficienza, impiego di fibre riciclate, formatura a secco.
Petrochimico	40	Cogenerazione, gasificazione e cicli combinati (IGCC).
Chimico	62	Cogenerazione, massificazione, razionalizzazione energetica; produzione di gomma e materie plastiche con riciclo scarti di lavorazione, pirolisi autosostenuta.
Metallurgico	46	Cogenerazione, compattazione del ciclo, recupero dei fumi per preriscaldamento del rottame, passaggio ghisa-acciaio in un forno unico; sostituzione elettrodi al carbonio nei processi elettrolitici.
Meccanico	62	Cogenerazione, ottimizzazione e controlli automatici di processo, recupero solventi con o senza combustione, verniciatura più efficiente.
Costruzioni	40	Cottura rapida dei laterizi, riciclo dei gas combusti, recuperi termici (laterizi, cemento), uso dei rifiuti per combustione, ossicombustione e forni elettrici (vetro, ceramica), cogenerazione nelle piastrelle ceramiche.
Altre manifatture	50 (media nazionale)	Recupero energetico da scarti combustibili, recupero solventi con o senza combustione, verniciatura più efficiente, motori elettrici ad alto rendimento.



Nel 2000, inoltre, sono state rilasciate 59 certificazioni Ecolabel, che attesta a livello europeo la qualità del comportamento ambientale dell'industria.

Le azioni delle imprese vanno accompagnate da interventi dello Stato italiano e dell'Unione Europea a favore dell'innovazione tecnologica e della ricerca. Infatti queste attività sono fortemente collegate e vengono unanimemente ritenute indispensabili per sostenere lo sviluppo, competere sul mercato e tutelare l'ambiente.

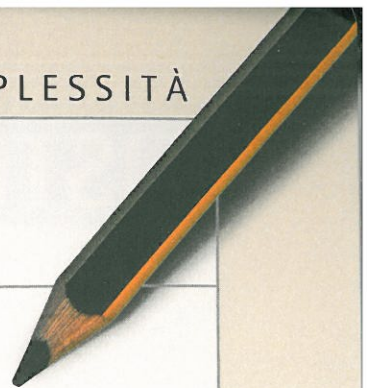
In tal senso, l'Unione Europea ha definito prioritari il miglioramento dell'attività di innovazione tecnologica orientando la ricerca verso questo fine, il potenziamento delle risorse umane, il miglioramento delle condizioni di finanziamento e lo sviluppo delle norme sulla ricerca e sul ruolo delle istituzioni pubbliche.

Ricordiamo che le industrie compiono anche azioni volontarie, non obbligatorie, per ridurre l'inquinamento e proteggere il suolo: a tale proposito citiamo il programma Responsible Care, che è una iniziativa volontaria mondiale finalizzata alla promozione della tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente in tutte le fasi della produzione, del trasporto e dell'utilizzazione dei prodotti chimici. In Italia aderiscono a questa iniziativa 132 imprese chimiche con 374 stabilimenti.

La normativa

Nell'ultimo decennio sono stati adottati numerosi provvedimenti legislativi che hanno consentito al nostro Paese di adeguarsi alle norme ambientali europee sull'ambiente e sulla sicurezza in campo industriale, per le quali si rimanda ai MODULI [ARIA](#) ED [ENERGIA](#) DEL LIBRO INFORMATIVO, RISPETTIVAMENTE A PAG. 82 E A PAG. 132.

MODULO OPERATIVO



RISORSA

DIVERSITÀ

APPROCCIO SISTEMICO

SISTEMA - COMPLESSITÀ

INTERDIPENDENZA

IMPATTO - EQUILIBRIO

COMPATIBILITÀ - SOSTENIBILITÀ

PROBLEMA AMBIENTALE

COMPORTAMENTO

ATTIVITÀ LEGISLATIVA

PROTEZIONE
DELLA NATURA
E CONSERVAZIONE
DELLA
BIODIVERSITÀ
PAG. 2

AIRIA

PAG. 82

AGRICOLTURA

PAG. 100

INDUSTRIA

PAG. 108

Collegamenti con il [Libro Informativo](#)



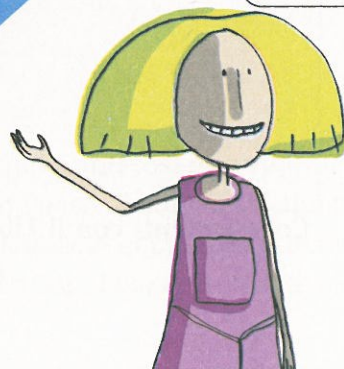
SISTEMA-COMPLESSITÀ

Sistema è un insieme organizzato di più elementi che stanno in relazione tra loro e che, tutti insieme, possono avere lo stesso scopo.

Complessità è la caratteristica di ciò che è composto da molti elementi, strettamente intrecciati e dipendenti l'uno dall'altro.

PERCORSO SISTEMA PERCORSO COM

Ho capito che la complessità è una cosa assai complessa, non ho ancora le idee chiare sulla complessità
[Bianca, I media]





Percorso SISTEMA

Ti proponiamo alcune attività
per riflettere ed approfondire
il concetto di sistema

Confronta le definizioni delle parole
sistema e **complessità** che hai trovato
qui a fianco con quelle che potrai trovare
consultando il tuo dizionario.

Credo che tutto sia un sistema,
se relazionano degli oggetti fra loro
e la relazione regge,
ho costruito un nuovo sistema
[Claudio, III media]



MPLESSITÀ

In questo modulo troverai alcune proposte
di riflessione e di attività che hanno
lo scopo di aiutarti a costruire i concetti
di sistema e di complessità.

Questi due termini sono strettamente
legati e alla fine del modulo ti accorgerai
che la tua mente li avrà associati
in maniera più chiara.

Ora puoi iniziare il tuo lavoro.

Percorso COMPLESSITÀ

Ti avvicinerai al concetto
di complessità attraverso attività
di scomposizione
e di costruzione di testi

PERCORSO SISTEMA

Sistema è una parola molto usata e ricca di significati

Qui definiamo sistema un'organizzazione di più elementi che stanno in relazione tra loro e che, tutti insieme, possono avere lo stesso scopo. Un esempio di sistema è il corpo umano dove ogni parte svolge la propria funzione e tutte insieme hanno lo scopo di mantenere in vita il "sistema". Altri esempi sono l'automobile, il frigorifero, ma anche la famiglia, la scuola, ecc.

Noi facciamo parte di sistemi complessi

Tenendo conto del numero e del tipo delle relazioni che esistono tra i diversi elementi, un sistema può essere più o meno complesso.

Gli esseri umani sono continuamente a contatto con sistemi complessi di cui fanno parte: l'azienda dove lavorano, le amicizie, il condominio, ecc. Con questi sistemi si hanno costantemente dei rapporti; si può dire anzi che tutte le nostre azioni sono, volontariamente o involontariamente, in rapporto con qualche sistema, come quando giochiamo, guardiamo la TV, facciamo dei lavoretti in casa o anche quando gettiamo la lattina nel cestino

Infatti quando compriamo un giornale sappiamo bene che con quel denaro non potremo comprare altro, sappiamo anche che l'edicolante utilizzerà quei soldi per pagare i fornitori o le tasse o l'affitto; inoltre sappiamo che l'editore che stampa quel giornale è in concorrenza con altri e che si sforza di ottenere un buon prodotto. Ancora, sappiamo che il giornale è di carta e che questo materiale viene prodotto utilizzando risorse vegetali, e così via. Ma quando si compra un giornale a tutto questo non si pensa, ci si concentra sulla scelta, sul denaro che si ha a disposizione, sul pagamento o sul resto.

In altre parole, sappiamo bene che le nostre scelte intervengono su più sistemi e che se vogliamo ottenere un determinato risultato dobbiamo tenere conto di tutti i possibili effetti ma, quando agiamo concretamente, ci concentriamo su un aspetto alla volta perché la nostra mente non ce la fa a tenere tutto sotto controllo. Ecco allora che "ritagliamo" un pezzo del sistema o, come si dice con linguaggio specifico, rendiamo il sistema discreto e ben delimitato, pur sapendo che esso è una parte di un sistema molto più ampio.



o compriamo un giornale in edicola.



Per comprendere queste affermazioni ti proponiamo una situazione, osservata a vari livelli, e le riflessioni che se ne possono ricavare. Queste riflessioni potranno aiutarti ad approfondire il concetto di sistema.

Situazione

Ripresa televisiva di una partita di calcio allo stadio.

Dentro lo stadio ci sono gli spettatori, i giocatori, l'arbitro, i giornalisti, il servizio d'ordine, ecc.

Livello di osservazione

Riflessione

Inquadratura generale, dall'alto:

non è possibile distinguere i giocatori, seguire la partita o vedere i diversi settori del pubblico.

Gli elementi sono troppo piccoli, pertanto possiamo avere solo una "visione d'insieme" del sistema, vediamo cioè solo le categorie degli elementi.

In questa situazione possiamo solo comprendere cosa avviene in tutto il sistema e quali sono le relazioni più importanti.

Inquadratura ravvicinata e limitata al campo di gioco:

possiamo seguire la partita ma non vediamo più gli spettatori, né possiamo vedere se il venditore di bibite è sugli spalti o se il tabellone luminoso dà delle indicazioni interessanti. Vediamo il sistema stadio con maggiori particolari, ma ci sfuggono alcune relazioni.

Se il sistema è discreto, possiamo considerare quali conseguenze possono avere certe azioni e si comprendono alcuni funzionamenti.

Inquadratura ancora più ravvicinata e limitata al centro campo:

possiamo seguire l'azione di gioco al centro campo, ma non controlliamo più le altre zone del campo o la panchina dove un giocatore si sta preparando ad entrare in campo.

Più un sistema è osservato nel dettaglio, più si rischia di perdere la visione d'insieme; è vero che possiamo comprenderne anche le relazioni minori, ma sappiamo che tutto quello che rimane fuori dall'inquadratura, esiste anche se non lo vediamo direttamente; sappiamo che è collegato e sappiamo che il dettaglio che stiamo osservando è una parte dell'intero sistema.

Se trasferiamo queste riflessioni ai temi ambientali, dove abbiamo a che fare con sistemi molto complessi, perché ogni elemento è in relazione con tutti gli altri e queste relazioni sono in numero elevatissimo, possiamo renderci conto, per esempio, che preoccuparci del buco dell'ozono nell'atmosfera senza considerare i comportamenti dei singoli individui e senza tener

conto delle esigenze delle industrie, significa non avere la "visione di insieme".

Occuparci del bosco, del mare, del fiume e così via, non deve farci perdere di vista che **ciascuno di noi è un elemento di tutto il sistema "Terra"** e che **con i nostri comportamenti possiamo provocare conseguenze per tutto il sistema.**



Un sistema può cambiare

Per comprendere questa affermazione, occorre fare alcune riflessioni.

Un sistema può essere modificato da un'azione esterna e può subire delle trasformazioni che lo danneggiano fino a farlo morire; ne è un esempio la trasformazione della campagna in area edificabile: gli elementi del nuovo sistema "città" sono completamente diversi da quelli del sistema "campagna".

Un sistema può anche subire delle

trasformazioni che lo cambiano solo in parte; ne sono esempi la trasformazione della campagna in un giardino pubblico o la sostituzione di una coltura di ortaggi (carciofi, pomodoro, zucche, ecc.) con una piantagione di alberi (mandorli, ciliegi, meli, ecc.). Diciamo che *un sistema è flessibile quando è capace di mantenersi in vita adattandosi alla nuova situazione*, come quando, a scuola, cambia un insegnante e la classe si adatta al nuovo metodo di insegnamento.

Chi deve stare al centro del sistema ambientale?

Alcune trasformazioni, come lo Astraripamento di un fiume, l'abbattersi di furiosi temporali, sono molto spesso considerate dannose perché agiscono negativamente su alcuni interessi degli esseri umani.

Questo modo di vedere, detto **antropocentrico**, cioè con l'essere umano al centro del sistema, è diverso da quello detto **biocentrico**, cioè con la vita al centro del sistema. Nel primo modo di vedere, come abbiamo detto, gli avvenimenti sono valutati facendo riferimento agli interessi dell'essere umano: per esempio, costruire una fabbrica o un quartiere è un interesse umano,

anche se provoca danni al sistema naturale. Nel secondo modo si tiene invece conto degli interessi del sistema naturale inteso come sistema composto da tutti gli esseri viventi; l'interesse della "vita" si realizza, ad esempio, quando si istituisce una zona protetta in cui piante ed animali hanno la possibilità di vivere avendo pochi contatti con gli esseri umani.

In realtà la distinzione non è così netta e bisogna costantemente raggiungere dei compromessi, cioè degli accordi, tra gli interessi degli esseri umani e gli interessi della natura cercando di rispettare al meglio i diritti di tutti.

Confronta  il concetto di ecosistema col concetto di sistema leggendo nel [Libro Informativo](#)

- *Conoscere il concetto di ecosistema* a pag. 4
- *Il modulo ARIA* a pag. 82

Prova adesso a dimostrare con esempi e immagini – raccolte da giornali, riviste o Internet – che a causa delle azioni degli esseri umani, il clima di una regione può cambiare provocando effetti duraturi sul sistema naturale di quella regione.

Prova inoltre a verificare le conseguenze delle azioni volontarie e involontarie delle persone su altri due "sistemi" complessi che conosci bene: la tua famiglia e la tua scuola.

Scheda di arricchimento

SISTEMA

Anche a te sarà capitato di incontrare o utilizzare parole che hanno più di un significato: pesca, via, franco, ecc.; queste parole vengono dette *polisemiche*; anche "sistema" è una parola polisemica.

Come saprai certamente, il termine "sistema" viene utilizzato quando si parla di giochi come il Totocalcio, il Superenalotto o altri, ma anche quando ci si vuole riferire al concetto di metodo, come quando usiamo l'espressione "sistema di funzionamento" dell'ascensore o di qualche impianto; altre volte con questa parola si intende il "sistema di riferimento" o i "sistemi di misura" e così via.

Qui utilizziamo questa parola dandole il significato di "insieme organizzato di elementi". In questo senso **consideriamo "sistema" un qualcosa di intero che vediamo formato da parti collegate tra loro con un determinato ordine e con relazioni che possono cambiare nel tempo**; in un sistema possono avvenire *fenomeni locali* (che interessano cioè solo alcuni elementi) e *fenomeni globali* (che interessano tutti gli elementi).

È da tenere conto infine che un sistema è a stretto contatto con l'esterno, di cui può costituire a sua volta un elemento come negli esempi qui riportati.

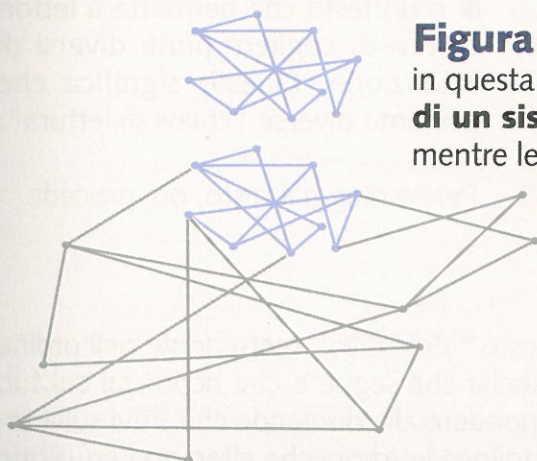


Figura 1 Possiamo considerare il disegno riportato in questa figura come la **rappresentazione schematica di un sistema**. Ogni vertice rappresenta un elemento, mentre le linee rappresentano le possibili relazioni.

Figura 2 Come si può vedere in questo disegno, il sistema della Fig.1 può essere anche considerato come una parte di un sistema più generale.

La biosfera

Ogni ecosistema può essere considerato parte di ecosistemi via via più ampi, fino alla biosfera.



PERCORSO COMPLESSITÀ

La complessità è una caratteristica della realtà in cui viviamo

Ti sarà capitato di sentir dire frasi del tipo: "Il problema è complesso" o "La situazione è di grande complessità". Anche in questo libro i termini complessità e complesso/a ricorrono più volte.

Con la parola complessità indichiamo una caratteristica della realtà in cui viviamo, che è quella di essere composta da molteplici aspetti tra loro strettamente intrecciati e dipendenti l'uno dall'altro. Così diciamo che è complessa la scuola, che è complesso il traffico, ma anche che è complesso il funzionamento del nostro corpo.

Ogni sistema ha il proprio grado di complessità in base al numero degli

elementi e delle relazioni di cui dispone: gli ecosistemi sono sistemi complessi.

Per introdurti a questo concetto, ti proponiamo due attività basate sul testo **"L'incrocio"** a pag. 98. Questo testo ti può far riflettere sulla complessità per due motivi:

- è un testo dove esistono molte relazioni tra i suoi elementi tanto che, per comprendere il fatto narrato, occorre considerarli tutti insieme per non perdere il senso del discorso;
- è un testo che permette a lettori diversi di cogliere punti diversi di attenzione. Questo significa che presenta diverse "chiavi di lettura".

Perciò rileggi il testo, poi procedi.

Smontiamo il testo

Prova a smontare le azioni del testo **"L'incrocio"** mettendole nell'ordine in cui accadono, come nella tabella che segue e che ricopierai sul tuo quaderno. Per ogni azione devi rispondere alle domande che trovi sulla testata di ogni colonna. Alla fine sottolinea le azioni che alterano l'equilibrio del "sistema incrocio" e quelle che lo ripristinano.

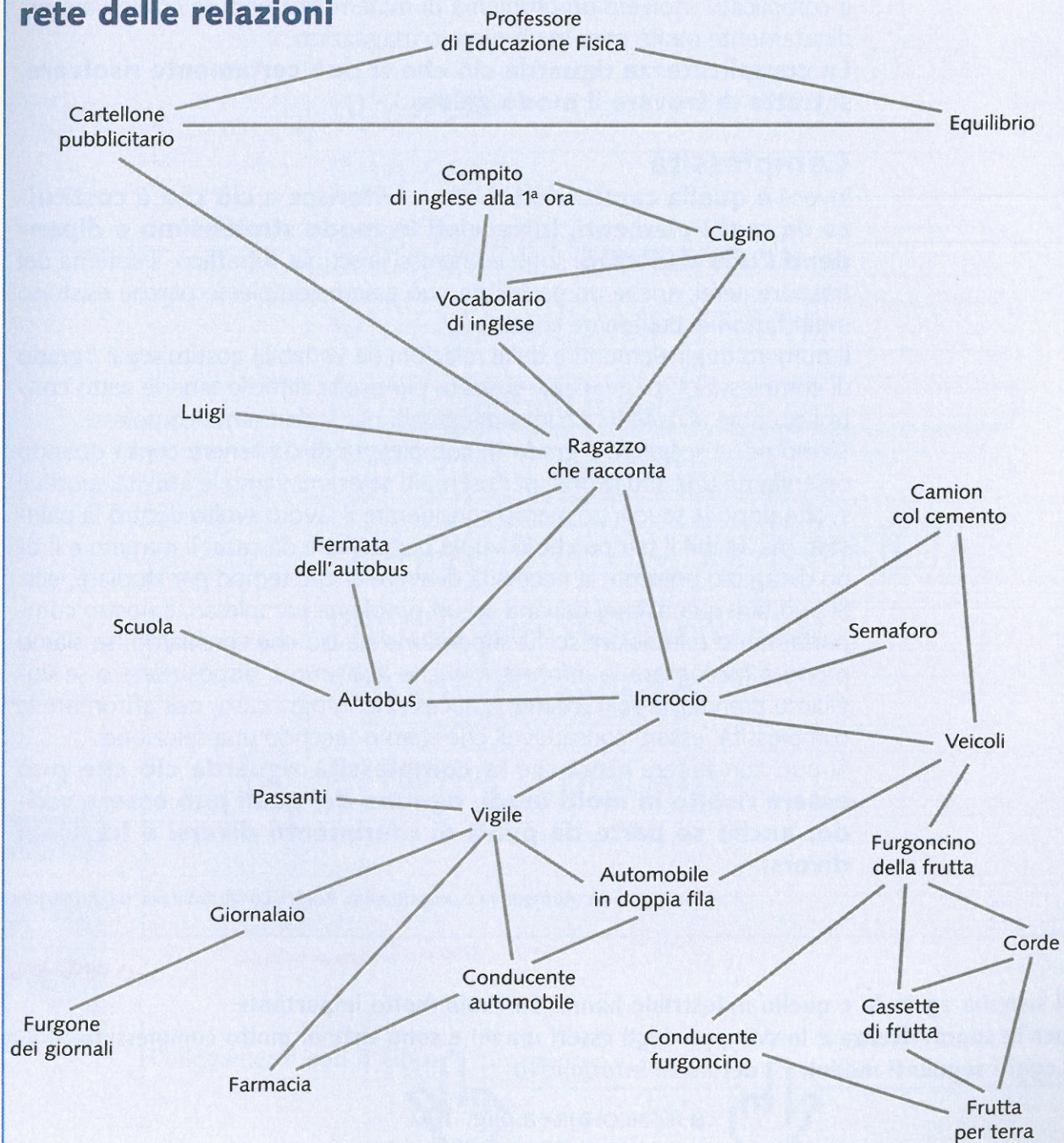
Le prime due righe sono state riempite per spiegarti come fare: ora continua tu.

Quando?	Chi?	Qual è l'azione?		Dove?/Come?
<i>forma avverbiale</i>	<i>soggetto</i>	<i>verbo</i>	<i>oggetto</i>	<i>forma avverbiale</i>
in leggero anticipo rispetto agli altri giorni	io	sono uscito		da casa per andare a scuola
un po' prima del solito	io	sono arrivato		alla fermata dell'autobus
...				

Costruiamo un testo

Prova a raccontare ciò che accade nel testo "L'incrocio" da un altro punto di vista: per esempio quello del vigile, del giornalista, del signore che è andato in farmacia oppure del cugino che deve fare il compito di inglese. Per costruire i nuovi testi puoi utilizzare la rete delle relazioni qui disegnata, dove trovi riportati i collegamenti tra gli elementi del fatto narrato. Confronta poi i diversi testi e, mettendo in evidenza le costanti (cioè ciò che rimane uguale) e le variabili (cioè ciò che cambia nei diversi testi), tenta di costruire un testo di tipo giornalistico.

L'incrocio: rete delle relazioni



Scheda di arricchimento

COMPLICATEZZA E COMPLESSITÀ

Spesso i termini **complicatezza** e **complessità** vengono utilizzati come sinonimi perché vengono utilizzati entrambi come il contrario di semplicità, ma i due termini sono piuttosto diversi.

Complicatezza

è una caratteristica di alcune cose, argomenti o situazioni che sono difficili da descrivere o affrontare: per esempio è complicato descrivere il funzionamento di un'automobile oppure avviare per la prima volta un elettrodomestico che non conosciamo. Possiamo anche dire che è complicato risolvere un problema di matematica oppure conservare ordinatamente molte cose in un piccolo magazzino.

La complicatezza riguarda ciò che si può certamente risolvere, si tratta di trovare il modo giusto.

Complessità

invece è quella caratteristica che si riferisce a ciò che è costituito da molti elementi, intrecciati in modo strettissimo e dipendenti l'uno dall'altro: sono complessi la scuola, il traffico, il sistema dei trasporti aerei; anche un problema può essere complesso perché esistono molti fattori di cui tenere conto.

Il numero degli elementi e delle relazioni (le variabili) costituisce il "grado di complessità"; più variabili ci sono, più risulta difficile tenerle sotto controllo, come accade in alcuni videogiochi particolarmente complessi.

Siamo noi a scegliere il grado di complessità di cui tenere conto quando osserviamo una situazione: per esempio se esaminiamo le attività sportive svolte dopo la scuola possiamo considerare il lavoro svolto dentro la palestra, ma anche il tempo che ci vuole per arrivare da casa, il numero e il tipo di ragazzi presenti, la necessità di avere anche tempo per studiare, ecc. Si può dire quindi che, davanti ad un problema complesso, il nostro comportamento e le nostre scelte dipendono da ciò che cerchiamo, se siamo pronti a raccogliere le informazioni che abbiamo a disposizione o se vogliamo prenderne solo alcune; è necessario in ogni caso, nell'affrontare la complessità, essere consapevoli che stiamo facendo una selezione.

Si può concludere allora che **la complessità riguarda ciò che può essere risolto in molti modi, ognuno dei quali può essere valido, anche se parte da punti di riferimento diversi e ha scopi diversi.**

Rielaborazione da: *Autonomia e progettualità*, Romei, La Nuova Italia, pagg. XII-XIII

Il sistema agricolo e quello industriale hanno un ruolo molto importante per la sopravvivenza e lo sviluppo degli esseri umani e sono sistemi molto complessi.

Leggi i seguenti moduli del [Libro Informativo](#)



- AGRICOLTURA a pag. 100
- INDUSTRIA a pag. 108

MODULO OPERATIVO



RISORSA

DIVERSITÀ

APPROCCIO SISTEMICO

SISTEMA - COMPLESSITÀ

INTERDIPENDENZA

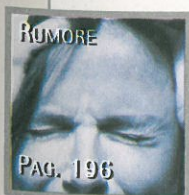
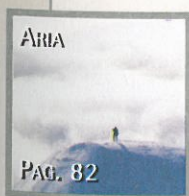
IMPATTO - EQUILIBRIO

COMPATIBILITÀ - SOSTENIBILITÀ

PROBLEMA AMBIENTALE

COMPORTAMENTO

ATTIVITÀ LEGISLATIVA



Collegamenti con il [Libro Informativo](#)



INTERDIPENDENZA

Interdipendenza è la relazione di dipendenza tra più fatti, persone o cose.

PERCORSO INTERDIPENDENZA

In questo modulo troverai alcune proposte operative per approfondire il concetto di interdipendenza e per comprenderne l'importanza in relazione ai temi ambientali. Alla fine del lavoro ti sarà più chiaro che un ambiente è caratterizzato non soltanto dall'insieme degli elementi presenti, ma anche e soprattutto dall'insieme delle relazioni e dei legami di reciproca dipendenza che si stabiliscono tra di essi.



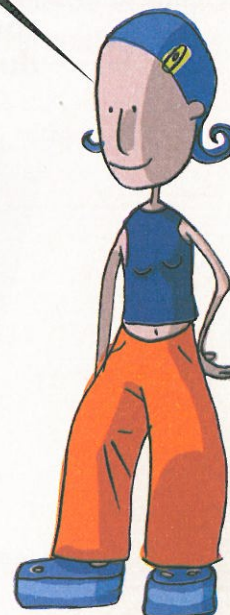


Percorso INTERDIPENDENZA

Ti proponiamo alcune attività
in cui utilizzerai le tabelle
di flusso lineare
e di contemporaneità

Confronta la definizione della parola
interdipendenza che hai trovato
qui a fianco con quella che potrai trovare
consultando il tuo dizionario.

Credo che tutte le cose siano
interdipendenti tra loro,
anch'io vivo un rapporto
di interdipendenza con alcune
mie compagne di scuola,
se un giorno qualcuna risulta
assente sento tantissimo
la sua mancanza tanto che
appena ritorno a casa le telefono
[Paola, III media]



PERCORSO INTERDIPENDENZA

Ogni singolo elemento di un ambiente influenza ed è a sua volta influenzato da tutti gli altri elementi presenti, in modo diretto o indiretto

Riparti dal testo **"L'incrocio"** a pag. 98. Rileggendolo avrai modo di considerare come il comportamento della persona entrata in farmacia produca conseguenze per il cugino del protagonista che non avrà il vocabolario di inglese in tempo per il compito. Anche se lui non è coinvolto direttamente nella situazione descritta, il successo del suo compito è "dipendente" dal comportamento, e quindi dalle scelte, di altri.

Guardando la stessa situazione da un altro punto di vista, potremmo anche osservare che, dovendo restituire il vocabolario al cugino, il protagonista è uscito presto da casa e si è innervosito per il ritardo. Due momenti della sua giornata sono "dipendenti" dal famoso vocabolario.

Questa dipendenza reciproca, o "interdipendenza", tra le persone si trova comunemente nella vita di tutti i giorni. Ti sarà capitato di entrare in un ascensore dove era presente il fumo di sigaretta lasciato da qualcuno che aveva preso l'ascensore prima di te: il cosiddetto fumo passivo è un esempio di interdipendenza negativa tra gli esseri umani che produce effetti molto dannosi. Tutti gli odori che sentiamo (fiori, pane appena sfornato, ma anche sudore, spazzatura, ecc.) utilizzano l'aria come "mezzo di trasporto" e quindi si muovono superando qualunque confine tracciato dall'essere umano. Così respiriamo i gas di scarico prodotti da autobus e automobili ma, per fortuna, anche l'ossigeno prodotto dalle piante che ci circondano.

Queste considerazioni ci fanno capire che **tutti gli esseri della Terra sono interdipendenti** e che **il comportamento del singolo individuo può avere effetti sulla qualità della vita della collettività**.



Scheda di arricchimento

IL CONCETTO DI INTERDIPENDENZA

Ti proponiamo di analizzare il concetto di interdipendenza da due punti di vista diversi.

1. La qualità della vita degli esseri viventi dipende dal buon funzionamento del sistema. Per gli esseri umani la vita dipende dalle piante che forniscono ossigeno, dalla terra da cui si ricavano i prodotti agricoli, dai contadini che lavorano la terra, dai medici che lavorano negli ospedali, ecc. Queste interdipendenze non si possono eliminare perché si modificherebbero le condizioni della realtà in cui viviamo e la nostra esistenza sarebbe in pericolo.
2. La qualità della vita di ogni essere vivente dipende dal comportamento di chi gli sta accanto. Alcuni di questi comportamenti sono considerati negativi: ad esempio tenere l'ascensore bloccato al quinto piano costringendo gli altri a salire o scendere a piedi, oppure lasciare l'auto in doppia fila ostacolando il normale scorrimento del traffico. Altri comportamenti sono considerati positivi come per esempio aiutare qualcuno in difficoltà ad attraversare la strada, sostituire una ruota, ecc., oppure partecipare ad una manifestazione collettiva di sport, musica, ecc., che dà piacere solo se ci sono "gli altri". A differenza del precedente, questo tipo di interdipendenza può essere interrotto in qualsiasi momento, anche semplicemente allontanandoci dal luogo nel quale ci troviamo.

Puoi approfondire queste riflessioni
nei **moduli operativi Impatto-Equilibrio** a pag. 151
e **Comportamento** a pag. 247.

Per trovare spunti per una tua ricerca sulle interdipendenze ecologiche e sociali nel nostro Paese, leggi anche i **moduli informativi**

- ARIA a pag. 82
- RUMORE a pag. 196



Mettiamo in campo risorse logico-operative per comprendere meglio il significato di interdipendenza

Ti presentiamo un breve testo sulla fotosintesi clorofilliana che è uno dei processi più importanti per la vita sulla Terra perché permette alle piante, partendo da sostanze inorganiche, di produrre le sostanze organiche da cui sono composte e di liberare ossigeno, necessari anche per la vita degli animali.

Basandoci su questo testo, analizzeremo il processo di fotosintesi costruendo una tabella di flusso lineare e una tabella di contemporaneità, da cui potrai trarre spunti per riflettere sul concetto di interdipendenza. Le parti del testo utilizzate per le tabelle sono evidenziate e le frasi utilizzate per la tabella di flusso lineare sono state appositamente numerate.

La fotosintesi clorofilliana

La fotosintesi clorofilliana è il processo mediante il quale le piante, partendo da sostanze inorganiche ed utilizzando l'energia luminosa del sole, fabbricano le sostanze organiche necessarie per la loro crescita e il loro sviluppo.

Le sostanze inorganiche di cui le piante necessitano per compiere la fotosintesi sono l'acqua, che si procurano dal suolo, e l'anidride carbonica, che si procurano dall'aria.

1. La fotosintesi avviene solo nelle parti verdi della pianta perché solo queste contengono clorofilla.
2. Grazie alla sua presenza, le piante sono in grado di utilizzare l'energia solare per trasformare l'anidride carbonica e l'acqua in uno zucchero, il glucosio, liberando ossigeno.
3. Il glucosio formatosi di giorno nella fotosintesi è immagazzinato nelle foglie sotto forma di amido.
4. Durante la notte l'amido è ritrasformato in glucosio.
5. Il glucosio è trasportato con la linfa elaborata in tutte le parti della pianta dove è trasformato in sostanze organiche costituenti la pianta stessa.

La fotosintesi è un processo che determina il rilascio di ossigeno ed il consumo di anidride carbonica ed essendo strettamente dipendente dalla luce, avviene soltanto durante il giorno.

La respirazione è un processo inverso rispetto alla fotosintesi e determina un consumo di ossigeno ed un rilascio di anidride carbonica; la respirazione inoltre è indipendente dalla luce e quindi avviene sia di giorno che di notte.

È interessante sottolineare che durante il giorno, grazie alla fotosintesi, le piante producono più ossigeno di quanto ne consumano con la respirazione e, al tempo stesso, consumano molta più anidride carbonica di quella che producono con la respirazione.

Durante la notte invece, poiché le piante non interrompono la respirazione, si avrà solamente consumo di ossigeno e produzione di anidride carbonica.

Tabella di flusso lineare

Questo primo strumento di analisi è stato costruito collegando in sequenza i termini linguistici tra loro, così come compaiono in ognuna delle frasi numerate contenute nel testo.

Questa tabella serve ad **evidenziare la "successione" degli eventi nel tempo**, pertanto le azioni sono state riportate in sequenza seguendo l'ordine in cui avvengono.

Sequenza	1	2	3	4	5
Parti ed elementi					
Fotosintesi clorofilliana	●				
Parti verdi della pianta	●				
Clorofilla	↓	●			
Energia solare (luce)		●			
Anidride carbonica		●			
Acqua		●			
Glucosio		●	●	↑	●
Ossigeno		↓			
Giorno			●		
Foglie			●		
Amido			↓		
Notte				●	
Linfa elaborata					●
Sostanze organiche					↓

Tabella delle contemporaneità

Questo secondo strumento di analisi è stato costruito indicando le funzioni svolte di giorno e di notte dalle varie parti della pianta.

Esso serve ad **evidenziare la "contemporaneità" degli eventi**, pertanto le azioni sono riportate in modo tale da mettere in evidenza quello che avviene nello stesso momento. Si può così vedere che alcune funzioni vitali della pianta vengono svolte sia di giorno che di notte, mentre altre solo di giorno o solo di notte. Ci si può rendere conto allora che la pianta funziona bene se ogni parte svolge il proprio compito senza creare difficoltà alle altre. **L'interdipendenza che esiste tra le diverse parti della pianta può essere estesa a tutti gli ecosistemi e all'ambiente in generale.**

Potrai trovare una applicazione di questi concetti quando studierai il corpo umano nel tuo libro di Scienze.

Prova infine ad ampliare la tabella inserendo anche le funzioni delle radici, del fusto, ecc. ricavandole dal tuo libro di Scienze.

Parti della pianta	Giorno / presenza della luce solare	Notte / assenza della luce solare
Foglie	Respirazione (produzione di anidride carbonica)	Respirazione (produzione di anidride carbonica)
	Fotosintesi clorofilliana (produzione di glucosio + produzione di ossigeno)	
	Trasformazione del glucosio in amido	
	Immagazzinamento dell'amido	
		Trasformazione dell'amido in glucosio
Parti verdi	Fotosintesi clorofilliana	
Linfa elaborata	Trasporto	Trasporto

Come hai potuto vedere, le tabelle di flusso lineare e di contemporaneità sono utili per evidenziare i legami tra i vari fattori di un fenomeno o di un sistema.

Troverai un altro esempio di tabella di flusso lineare nella sequenza R.A.RE.CO. relativa al funzionamento di una discarica nel modulo Problema Ambientale.

Ora prova ad utilizzare questi due strumenti in altri casi,

ad esempio per l'analisi del funzionamento di un impianto di depurazione, per verificare ciò che avviene nel ciclo dell'acqua o nel ciclo dell'energia (che puoi trovare descritti in qualsiasi libro di scienze o nell'enciclopedia) o, infine, per analizzare il sistema di raccolta e smaltimento dei rifiuti nella tua scuola, in casa o nel Comune dove vivi.