

ECOBILANCI

Per i requisiti minimi si può fare riferimento ai suggerimenti di seguito riportati.

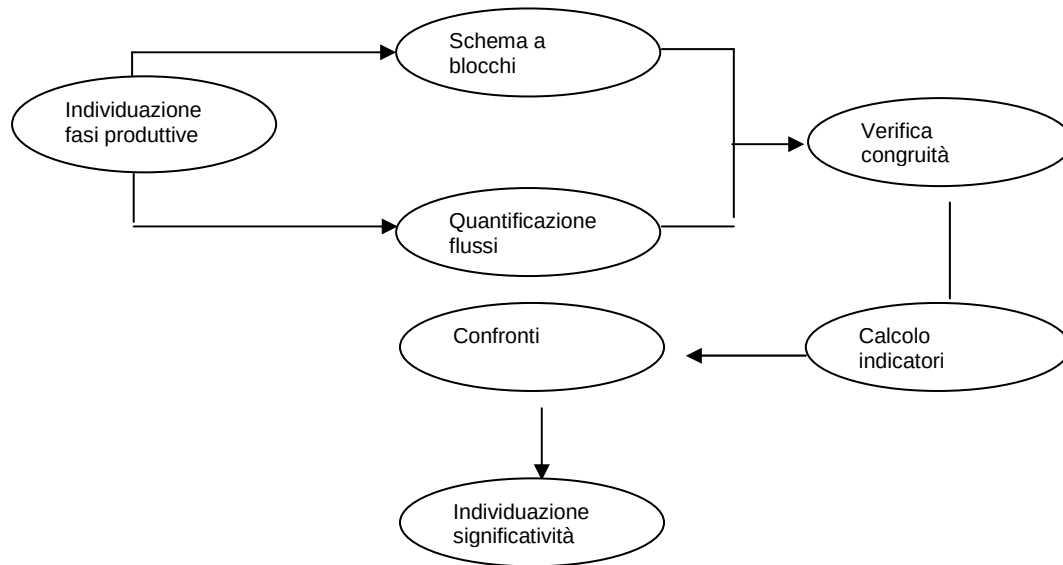
I bilanci dei flussi coinvolti in un ciclo produttivo sono elaborazioni attraverso le quali si analizzano e si quantificano le relazioni che legano le correnti, evidenziandone i percorsi e le trasformazioni subite nelle varie fasi produttive. L'importanza di descrivere con accuratezza i cicli produttivi e di monitorare i flussi di materia ed energia può rappresentare un valido aiuto per individuare le fasi critiche del ciclo in cui è possibile recuperare, riutilizzare e quindi ottimizzare le risorse. Questo approccio consente di ridurre le inefficienze che incidono non solo sull'ambiente ma anche sul bilancio economico dell'attività produttiva.

Una rappresentazione grafica delle correnti permette di illustrare visivamente i percorsi e le trasformazioni subite dal flusso attraverso le fasi del processo produttivo, mentre l'elaborazione di opportuni indicatori permette di quantificare le relazioni che intercorrono tra i flussi. L'illustrazione schematica e la quantificazione dei flussi forniscono lo strumento necessario per individuare eventuali anomalie, per costruire indicatori di performance ambientali e per identificare le incongruenze dei dati raccolti.

Per costruire un ecobilancio si può procedere secondo le seguenti tappe:

- studiare il ciclo produttivo nella sua globalità;
- individuare separatamente i diversi flussi (energia, acqua, rifiuti, materiali costituenti il prodotto);
- realizzare uno schema a blocchi delle singole fasi produttive identificando qualitativamente i flussi e rappresentandone i percorsi;
- individuare e quantificare input e output per ciascuna fase;
- verificare la congruenza del bilancio globale, ad esempio controllando che la sommatoria dei flussi in entrata eguagli la sommatoria dei flussi in uscita, ipotizzando che non ci siano accumuli di materiale interno o che l'acqua persa per evaporazione sia trascurabile o stimabile;
- nel caso in cui non si riscontri tale congruità, ricercare le cause e rimuoverle.

Nello schema seguente viene rappresentato il processo di definizione dei bilanci, dall'individuazione delle fasi alla costruzione di indicatori per valutare gli impatti ambientali e di rischio più significativi.



Le informazioni ottenibili sono di due tipi:

- i bilanci di ciascuna fase, utili per individuare le fasi più critiche del processo;
- i bilanci relativi al processo complessivo, utili per calcolare i consumi totali del processo stesso e per confrontare i trend di andamento delle prestazioni nel tempo.

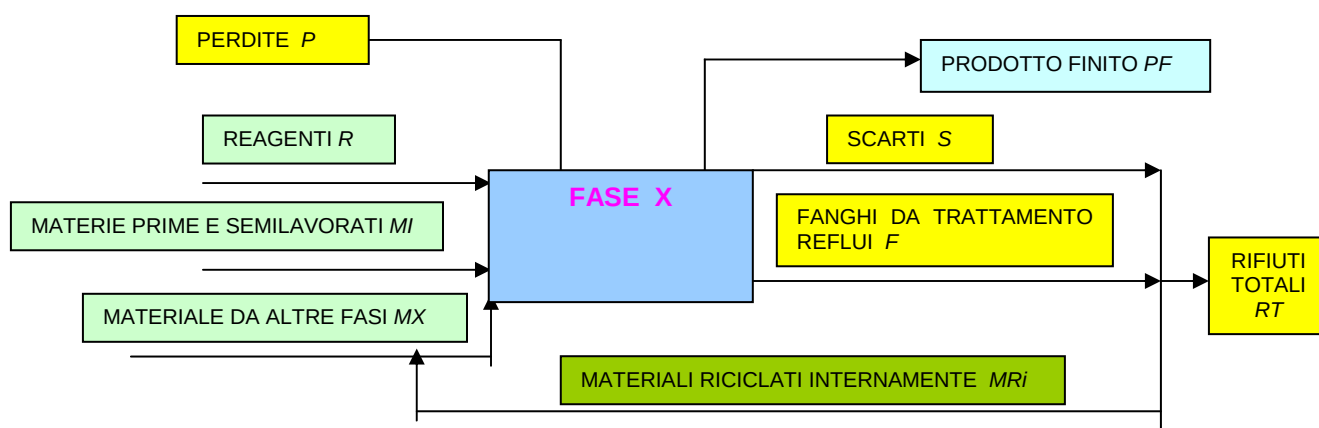
Il problema più critico è decidere la scala temporale su cui impostare il bilancio e l'unità di misura con cui esprimere il flusso. Se si riporta l'energia su scala annuale o l'energia in funzione dell'unità di prodotto si rischia di sovra o sottostimare l'effettivo andamento del ciclo. Procedendo in tal modo, non si terrebbero infatti in considerazione le effettive variazioni giornaliere o stagionali, che sono funzione della tipologia di processo produttivo (continuo costante, continuo variabile, discontinuo costante, discontinuo variabile).

2.1 Bilancio di materia

Per costruire il bilancio dei materiali costituenti il prodotto, è necessario:

1. realizzare uno schema a blocchi rappresentando e quantificando i percorsi dei flussi;
2. inserire tra le correnti in ingresso non solo materie prime e semilavorati, ma anche materiali di recupero provenienti da altri siti;
3. verificare la congruenza del bilancio seguendo il percorso delle diverse correnti, identificando gli eventuali ricicli, i flussi che rimangono indeterminati e quelli stimati o calcolati, ad esempio per differenza;

In figura è riportato lo schema di un bilancio di materiali per una generica fase. E' da segnalare che la figura costituisce un esempio, applicabile a qualunque fase di un qualunque ciclo produttivo. Nelle applicazioni dovrà quindi essere tarata rispetto alle correnti che caratterizzano effettivamente il ciclo.



Schema di un generico bilancio di materiali

Nella seguente tabella si riportano i flussi principali del bilancio di materiali illustrato nello schema a blocchi precedente:

FLUSSO	VALORE I (t/a)	FONTE DEI DATI ED EVENTUALI CALCOLI
REAGENTI		
MATERIE PRIME E SEMILAVORATI		
MATERIALI PROVENIENTI DA ALTRE FASI		
PERDITE		
SCARTI		
FANGHI DA TRATTAMENTO REFLUI		
MATERIALI RICICLATI INTERNAMENTE		
RIFIUTI TOTALI		rifiuti riciclati esternamente al ciclo + rifiuti destinati alla discarica
PRODOTTI FINITI		
PERDITE		$R+PF-MX-MI-R$

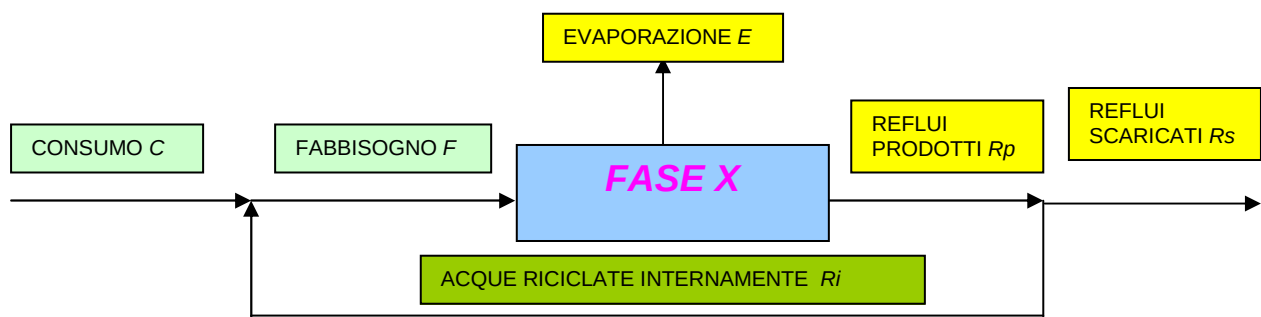
2.2 Bilancio idrico

Per costruire un bilancio idrico occorre :

1. identificare e quantificare:
 - ✓ le fasi del ciclo produttivo rilevanti ai fini del bilancio idrico;

- ✓ la rispettiva provenienza (pozzo, acquedotto);
 - ✓ la destinazione (fognatura, corpo idrico superficiale o altro sito per il riutilizzo);
2. identificare e stimare/quantificare i flussi di acqua evaporata facendo riferimento anche a parametri tecnologici come l'umidità della fase considerata;
 3. identificare gli eventuali ricicli;
 4. elaborare una rappresentazione grafica;
 5. verificare la congruenza del bilancio e giustificare eventuali scostamenti, introducendo ad esempio un'ulteriore corrente in uscita (acque disperse)

In figura è rappresentato lo schema del bilancio idrico di un'ipotetica fase:



Schema di un generico bilancio idrico

Nella seguente tabella si riportano i flussi principali del bilancio idrico illustrato nello schema a blocchi precedente:

FLUSSO	VALORE (m^3/a)	FONTE DEI DATI ED EVENTUALI CALCOLI
CONSUMO C		
FABBISOGNO F		
EVAPORAZIONE E		
REFLUI PRODOTTI R_p		
REFLUI SCARICATI R_s		

2.3 Bilancio energetico

Per costruire un bilancio energetico è necessario:

- ✓ identificare le fasi del ciclo produttivo rilevanti dal punto di vista energetico;
- ✓ quantificare i consumi globali di combustibile ed energia elettrica, considerando in ingresso al sistema i flussi di energia autoprodotta (es. caldaia a metano) e quelli acquisiti dall'esterno (es. energia elettrica) ed in uscita i consumi e le cessioni di energia all'esterno del sito (es. cessione di energia termica e/o elettrica);
- ✓ quantificare i consumi di energia elettrica e termica dettagliati per fase produttiva o impianto;

- ✓ costruire il bilancio entalpico delle principali macchine termiche (forni, essiccatoi) per quantificare il calore fornito a ciascuna macchina dalla combustione per riscaldare il materiale, per favorire reazioni chimiche o trasformazioni fisiche e per calcolare il calore disperso attraverso le pareti e quello disperso in atmosfera con le emissioni gassose.

I consumi globali del sito non sono però sufficienti a fornire un quadro rappresentativo della situazione energetica, poiché non permettono d'individuare le fasi più inefficienti dal punto di vista energetico, di mirare in modo specifico le azioni di miglioramento e di supportare con dati oggettivi la progettazione di tali interventi. Pertanto, nel caso in cui non siano disponibili dati dettagliati per fasi, per la mancanza di contatori al servizio delle singole utenze o di campagne di rilevamento estemporanee, occorrerà procedere con stime delle prestazioni ambientali in campo energetico (termica nel caso di forni ed essiccatoi) per permettere di fornire una base documentata per definire il programma di miglioramento.

In figura è rappresentato lo schema del bilancio energetico dettagliato per fase/impianto di un generale ciclo produttivo:

