

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Dipartimento DICAM

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

TESI DI LAUREA

in

VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE PRIMARIE E SECONDARIE

Water Footprint e Sostenibilità Ambientale nell'Industria

Agroalimentare

Candidata:
Michela Raimondi

Relatrice:
Chiar.ma Prof.ssa
Ing. Alessandra Bonoli

Anno Accademico 2012/2013

Sessione III

Indice

Introduzione	1
Capitolo 1 - L'acqua sul pianeta	3
1.1 Classificazione delle acque	4
1.2 Il Ciclo dell'acqua	5
1.3 I volumi di acqua	7
1.4 Gli usi dell'acqua.....	9
1.5 Acqua: una risorsa scarsa	12
1.5.1 Quantificazione della scarsità idrica	15
Capitolo 2 - Water Footprint	19
2.1 Il commercio di acqua.....	26
2.2 L'impronta idrica di un Paese	31
2.3 Importanza delle abitudini alimentari	32
2.4 Water Management	37
2.5 L'importanza dell'impronta idrica, Corporate Social Responsibility e vantaggio competitivo	40
2.6 Footprint Family	43
2.6.1 L'impronta ecologica	45
2.6.2 La carbon footprint.....	47
Capitolo 3 - L'acqua nell'industria.....	51
3.1 Utilizzi industriali dell'acqua	53
3.2 La simbiosi industriale	56
3.3 Rischi ambientali.....	62
3.4 Opportunità economiche	63
Capitolo 4 - Esperienze aziendali	65
4.1 Il caso Coca- cola	66
4.2 Mutti: un'esperienza tutta italiana	71
4.2.1 Il carrello virtuale.....	73
4.3 Progetto A.Q.U.A.....	77
4.3.1 Strumenti.....	80
4.3.2 Risultati	84
4.3.3 Considerazioni finali	87
4.4 Il caso Granarolo	91

Capitolo 5 - Green Economy	97
5.1 Sviluppo sostenibile	99
5.2 La dimensione economica della green economy: valorizzazione del capitale naturale	102
5.3 Green economy in Italia	105
5.4 Green economy in Emilia Romagna	106
5.5 La dimensione sociale della green economy	108
5.5.1 Il voto con il portafoglio.....	111
5.6 La trasformazione green delle aziende	113
5.6.1 Transition engineering	115
5.7 L'acqua nella green economy	117
5.7.1 MDG: l'acqua, una chiave per raggiungerli.....	120
5.8 Ecologia industriale	121
5.9 Oltre la green economy: blue economy	123
5.10 BAT e Eco innovazione	125
CAPITOLO 6 - Sostenibilità ambientale: reportistica e certificazioni..	129
6.1 Reportistica di sostenibilità ambientale	129
6.2 Strumenti di analisi	132
6.3 Certificazioni di prodotto	134
6.4 Certificazioni aziendali	141
6.5 Caso Granarolo: Sostenibilità ambientale e certificazioni	143
Bibliografia	157
Sitografia	162

Introduzione

H₂O è la formula chimica che tutti conoscono. L'acqua, infatti, non è solo la sostanza più diffusa sulla terra, ma è anche la condizione necessaria per la vita. La disponibilità e l'accessibilità di acqua pulita è essenziale per la salute delle comunità, è fondamentale per gli ecosistemi e indispensabile per la prosperità economica.

La quantità di acqua dolce sulla Terra è limitata e non equamente distribuita. La scarsità idrica non è più un problema limitato alle regioni più povere del Pianeta: l'acqua è oggi un problema globale che coinvolge sempre più aree del mondo.

Ed è proprio grazie al binomio importanza - scarsità che l'acqua è stata soprannominata l'oro blu del XXI secolo, secolo in cui sarà l'acqua a rendere più precari gli equilibri mondiali come, in passato, lo è stato il petrolio.

Nella prima parte di questo elaborato l'acqua e i problemi ad essa connessa faranno da protagonisti. Nel capitolo 1 inquadreremo dapprima il problema idrico e parleremo della scarsità di questa importantissima risorsa e dei suoi innumerevoli utilizzi.

Nel capitolo 2 presenteremo la Water Footprint o impronta idrica, un indicatore appositamente ideato per quantificare l'uso di acqua di un prodotto, un processo, un individuo, un'organizzazione o una nazione. Questo indicatore apre la strada alla focalizzazione sui prodotti dell'industria agroalimentare, il comparto industriale su cui concentreremo la nostra attenzione.

Nel capitolo 3 esamineremo l'utilizzo dell'acqua nelle industrie, con particolare attenzione ai temi del riciclo e riuso della risorsa idrica.

Nel capitolo 4 analizzeremo alcune esperienze di aziende agroalimentari che hanno intrapreso un percorso di tutela e risparmio della risorsa idrica.

Nella seconda parte dell'elaborato inquadreremo il tema della salvaguardia della risorsa idrica in un quadro più generale di tutela ambientale. Nel

capitolo 5 presenteremo i temi di green economy, sostenibilità ambientale e ecologia industriale dando rilievo alla dimensione ambientale, economica e sociale.

Nel capitolo 6, infine, analizzeremo gli strumenti che le aziende hanno a disposizione per calcolare, certificare e comunicare la loro politica di sostenibilità ambientale.

Capitolo 1

L'acqua sul pianeta

Dove c'è acqua, c'è vita.

Sulla Terra l'acqua copre il 70,8% della superficie del pianeta e, più o meno con la stessa percentuale, è il maggior costituente del corpo umano. Questa alta percentuale di acqua che la ricopre fa sì che la Terra, vista dallo spazio, appaia come un pianeta blu.

L'acqua è una componente fondamentale di tutti gli organismi viventi presenti sul nostro pianeta. Tutti gli esseri viventi sono, infatti, costituiti da acqua in percentuale variabile dal 50% a oltre il 95% (in alcuni organismi come ad esempio le meduse).

Anche nelle regioni più aride del nostro pianeta, persino sotto i deserti, l'acqua è sempre presente, sia pure a profondità che spesso non ne consentono il recupero. Sorgenti, acque correnti, ghiacciai e laghi forniscono, sia ai vegetali sia agli animali, quella quantità d'acqua che è indispensabile per il ciclo vitale.

L'uomo ne ha riconosciuto la sua importanza sin da tempi antichissimi, identificandola come uno dei principali elementi costitutivi dell'universo, attribuendole un profondo valore simbolico, riscontrabile nelle principali religioni. L'acqua ha svolto un ruolo fondamentale nello sviluppo delle prime civiltà antiche che si svilupparono lungo i grandi fiumi dell'Oriente: il Nilo per la civiltà egizia, il Tigri e l'Eufrate per le civiltà mesopotamiche (Sumeri, Babilonesi e Assiri), il fiume giallo per la Cina, l'Indo e il Gange per l'India. I grandi bacini fluviali costituivano un'opportunità per la maggior fertilità del suolo e per la facilità dei trasporti, ma determinavano anche l'esigenza di un'organizzazione sociale più complessa capace di gestire i conflitti per le risorse e affrontare la costruzione e manutenzione di imponenti sistemi di irrigazione e di protezione dalle alluvioni.

1.1 Classificazione delle acque

L'acqua si classifica in base alla sua natura idrogeologica in:

- *Acque atmosferiche o meteoriche*: derivanti dalla condensazione del vapore acqueo presente in atmosfera (pioggia, neve, grandine, rugiada, brina). Non sono acque potabili.
- *Acque litosferiche* divise in superficiali (mari, fiumi, laghi, sorgenti) e in sotterranee (falde profonde o freatiche). Quelle superficiali possono essere salmastre o dolci mentre quelle sotterranee, che rappresentano il 90% del totale delle acque dolci, si trovano nella zona di saturazione in diretto contatto con il suolo e sottosuolo all'interno di matrici rocciose. Le acque sotterranee si dividono in: *acque di falda freatica* e *acque di falda artesiane*, rappresentate in figura 1.

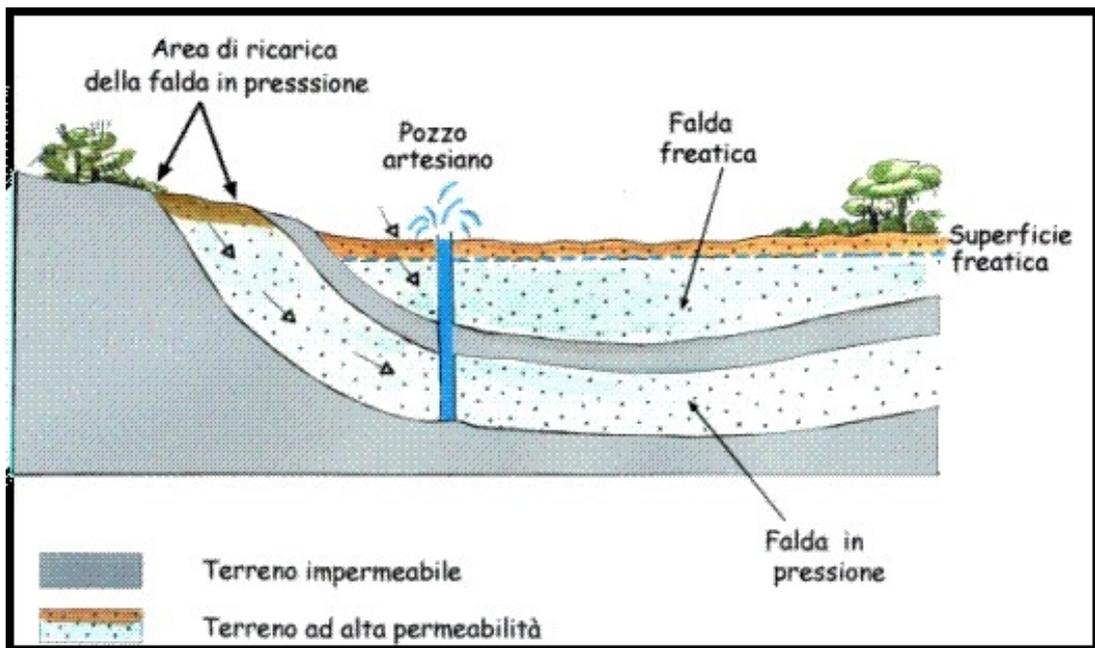


Figura 1 - Acque di falda freatica e artesiane¹

Le acque di falda freatica si formano grazie all'infiltrazione dell'acqua piovana nel terreno finché non raggiunge uno strato di roccia impermeabile – argilla – che l'arresta. Lo strato sovrastante quello

¹ Fonte: Istituto Nazionale di Documentazione per l'Innovazione e la Ricerca

impermeabile s'imbeve di acqua fino ad un certo livello. Queste acque non sono in pressione e l'acqua per essere prelevata va pompata.

Le acque di falda artesiane si formano, invece, per infiltrazioni di acqua piovana nel terreno all'interno di matrici rocciose sfruttando le fessure. Nella discesa l'acqua è circondata da materiali impermeabili anche superiormente. Queste acque sono in pressione, quindi una volta scavato un pozzo l'acqua esce spontaneamente.

Poiché moltissime sostanze hanno una certa solubilità in acqua, in natura praticamente non esistono acque pure.

Le *acque meteoriche* contengono gas normalmente presenti nell'atmosfera (principalmente N_2 , O_2 e CO_2), quelli localmente presenti per via di attività industriali o di centri abitati (SO_2 , SO_3 , ossidi di azoto, CO) e quelli che provengono dalla decomposizione di sostanze organiche naturali (H_2S , NH_3). L'acqua meteorica può reagire con tali sostanze. Un esempio è dato dal fenomeno della pioggia acida.

Le *acque sotterranee*, alimentate dall'infiltrazione delle acque meteoriche, da cui il terreno filtra le sostanze in sospensione, sono acque minerali. A volte le acque sotterranee fuoriescono spontaneamente diventando acque sorgive notevolmente pregiate per l'uso potabile per la mancanza di organismi patogeni, ma spesso la qualità viene minacciata da erbicidi e pesticidi, che sono estremamente dannosi per la salute.

Le *acque superficiali*, infine, hanno composizione estremamente variabile a seconda delle condizioni climatiche ed ambientali. Si possono classificare in acque dolci (3%) e salate.

1.2 Il Ciclo dell'acqua

L'acqua si "muove", non è statica, e lo fa tramite il *ciclo dell'acqua*, noto comunemente anche come *ciclo idrologico*, che descrive l'esistenza ed il movimento dell'acqua sulla terra ed in atmosfera. L'acqua della Terra è

sempre in movimento e cambia stato continuamente; da liquido a vapore a ghiaccio, in tutti i modi possibili.

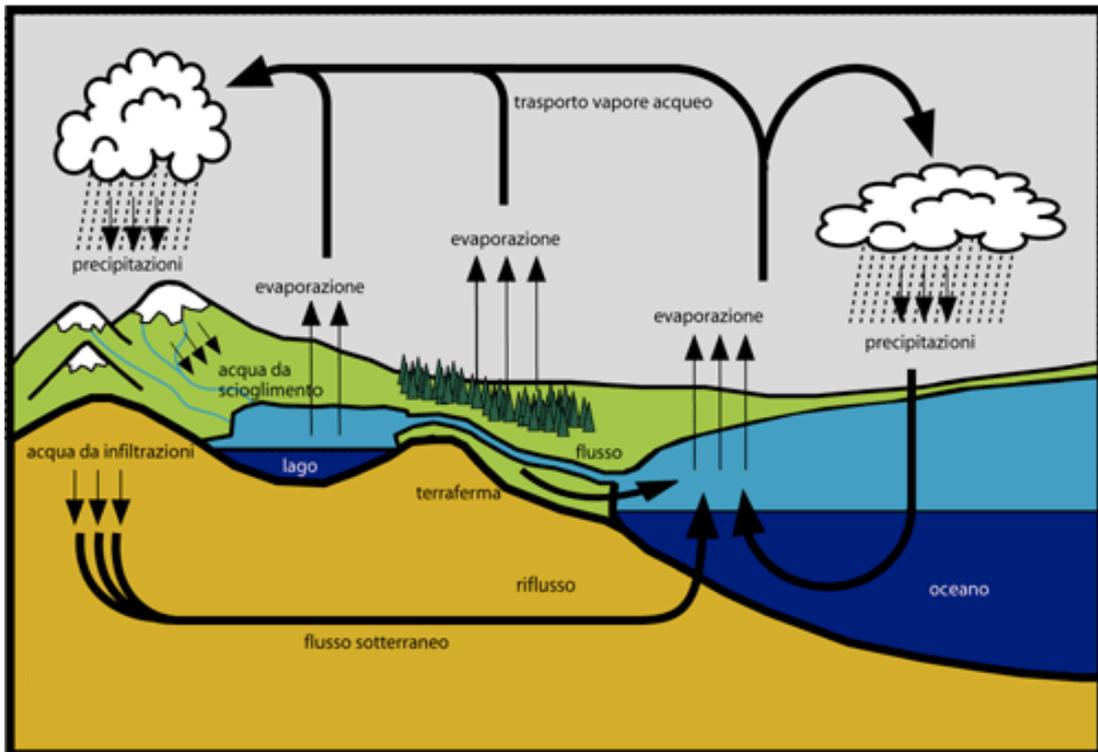


Figura 2 – Il ciclo dell'acqua²

Non c'è un inizio o una fine nel ciclo idrologico: le molecole d'acqua si muovono continuamente tra differenti compartimenti, o riserve, dell'idrosfera terrestre mediante processi fisici. L'acqua evapora dagli oceani, forma le nuvole dalle quali l'acqua torna alla terra. Non è detto, tuttavia, che l'acqua segua il ciclo nell'ordine: prima di raggiungere gli oceani l'acqua è sottoposta ad una serie di processi di evaporazione, condensazione e precipitazione, infiltrazione e scorrimento.

L'evaporazione è il trasferimento dell'acqua da corpi idrici superficiali nell'atmosfera. Questo trasferimento implica un passaggio di stato dalla fase liquida alla fase vapore. Nell'evaporazione viene inclusa anche la traspirazione delle piante; in tal modo ci si riferisce a questo trasferimento come evapotraspirazione. Il 99% dell'acqua atmosferica proviene

² Fonte: Internationales Infrastruktur und Facility Management.

dall'evaporazione, mentre il rimanente 1% dalla traspirazione.

La precipitazione è costituita da vapore acqueo che si è prima condensato sotto forma di nuvole (cambio dalla fase gassosa alla fase liquida o solida) e che cade sulla superficie terrestre. Questo avviene soprattutto sotto forma di pioggia, ma anche di neve, grandine, rugiada o nebbia. Una parte dell'acqua delle precipitazioni viene assorbita dalle piante e dall'humus e può anche evaporare nuovamente.

L'infiltrazione è la transizione dell'acqua dalla superficie alle acque sotterranee. La percentuale di infiltrazione dipende dalla permeabilità del suolo o della roccia e da altri fattori. Dopo l'infiltrazione l'acqua superficiale può ritornare alla superficie oppure scaricarsi in mare. Le acque sotterranee tendono a muoversi molto lentamente, così l'acqua può ritornare alla superficie dopo l'accumulo in una falda acquifera in un lasso di tempo che può arrivare al migliaio di anni in alcuni casi. L'acqua ritorna alla superficie ad altezza inferiore a quella del punto di infiltrazione, sotto l'azione della forza di gravità e delle pressioni da essa indotta.

Lo scorrimento include tutti i modi in cui l'acqua superficiale si muove in pendenza verso il mare. L'acqua che scorre nei torrenti e nei fiumi può stazionare nei laghi per un certo tempo. Non tutta l'acqua ritorna al mare per scorrimento; gran parte evapora prima di raggiungere il mare o un acquifero. Possiamo quindi concludere la trattazione sul ciclo idrologico affermando che l'acqua è una quantità finita che si muove attraverso un ciclo infinito.

1.3 I volumi di acqua³

Il volume di acqua presente sul nostro pianeta è stimato in circa 1,4 miliardi di km³ d'acqua (è un volume costante); di questa, soltanto il 2,5% circa è

³ Fonte dei dati contenuti in questo paragrafo: Water Economy, Barilla Center for Food and Nutrition (nel seguito BCFN),2011 e video informativo della FAO, Water At a Glance.

costituita da acqua dolce, perlopiù raccolta nei ghiacciai, nelle calotte artiche o a grandi profondità nel sottosuolo.

Le difficoltà legate all'utilizzo di tale risorsa sono evidenti: poco meno di 45.000 km³ di acqua (pari allo 0,003% del totale) sono teoricamente fruibili e costituiscono le cosiddette "risorse di acqua dolce", che potrebbero essere usate per uso umano, per l'agricoltura e per l'industria.

Ma non tutta questa acqua è disponibile; si stima che solo un valore compreso tra i 9 e i 14.000 km³ d'acqua (pari a circa lo 0,001% del totale) sia economicamente disponibile, cioè di sufficiente qualità e accessibile a costi accettabili. Il grafico sottostante, in figura 3, rappresenta la ripartizione dei volumi appena descritta.

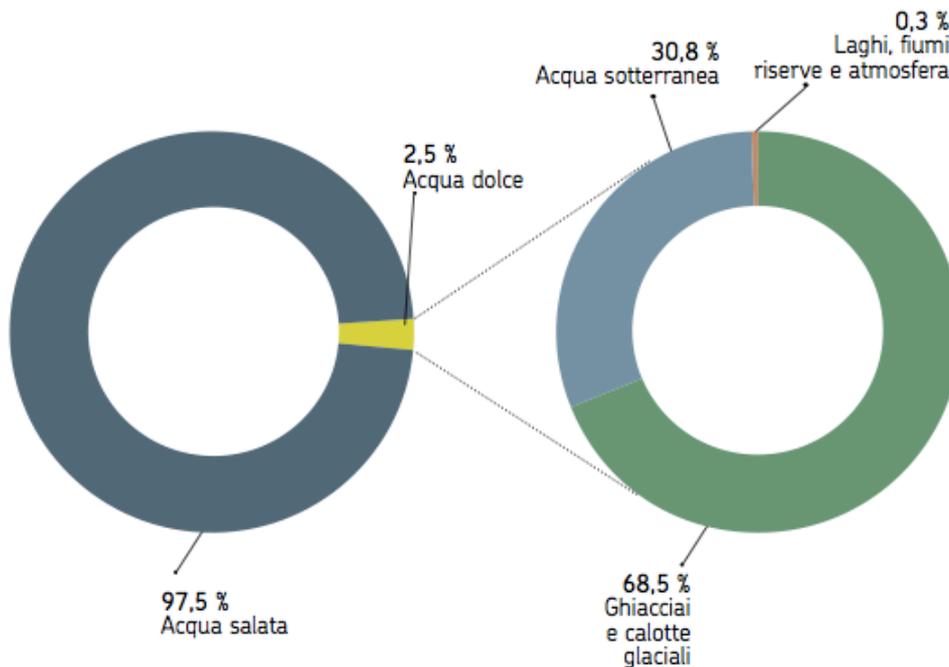


Figura 3 - La ripartizione delle risorse idriche mondiali⁴

Analizzando poi la localizzazione dell'acqua, rappresentata in figura 4, si nota come le risorse di acqua dolce siano distribuite in modo significativamente disomogeneo tra le regioni del Pianeta: il 64,4% delle risorse idriche mondiali è localizzato in soli 13 paesi. Il Brasile, da solo,

⁴ Fonte: rielaborazione a cura di The European-House Ambrosetti su dati tratti da World Business Council for sustainable development (WBCsd), *Facts and Trends - Water*, 2009.

detiene quasi il 15% dell'acqua globale. Seguono la Russia (8,2%), il Canada (6%), gli Stati Uniti (5,6%), l'Indonesia (5,2%) e la Cina (5,1%). Un numero crescente di Paesi, invece, si trova in una situazione di grave penuria d'acqua, con una disponibilità pro capite inferiore ai 1000 m³ l'anno.

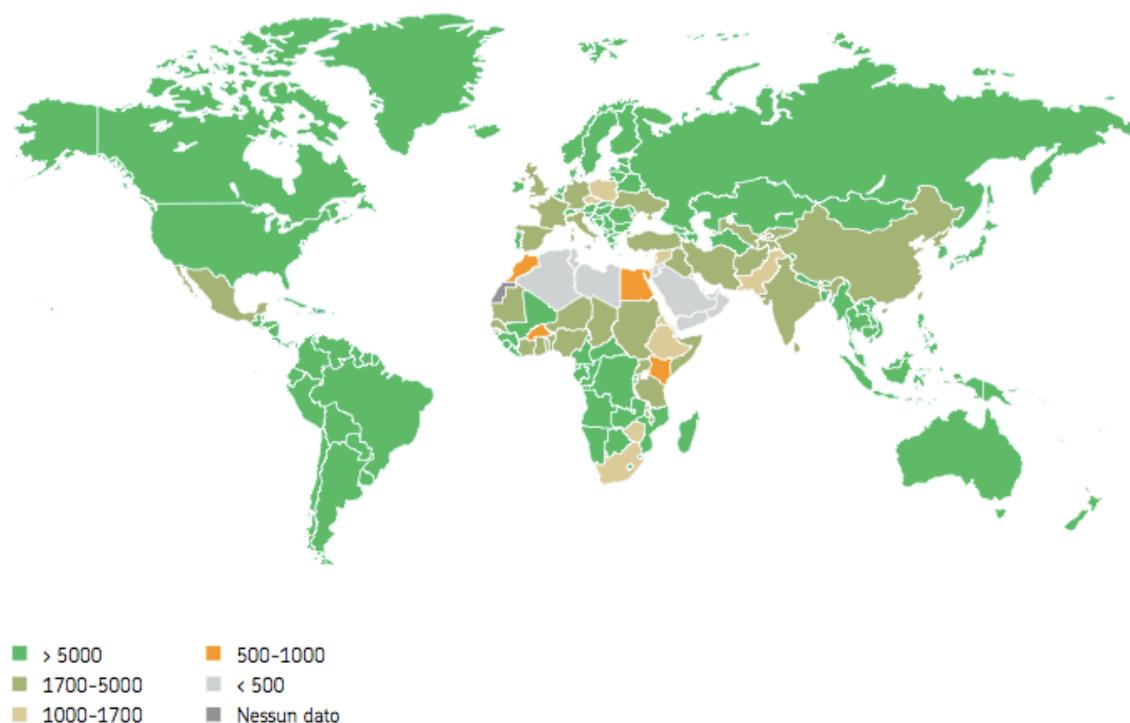


Figura 4 - Disponibilità di acqua dolce (m³ pro capite all'anno)⁵

1.4 Gli usi dell'acqua

L'acqua riveste un ruolo centrale in una moltitudine di campi. Gli usi dell'acqua, che determinano la sua richiesta e quindi i prelievi, possono essere ripartiti nelle seguenti macro-categorie:

- **USO IRRIGUO.** L'uso agricolo dell'acqua è il più importante degli usi umani e interessa i due terzi della disponibilità mondiale di acqua dolce. In questo caso l'acqua viene sostanzialmente utilizzata per irrigare i campi. Molto spesso, però, per portare l'acqua dove serve, è

⁵ Fonte: rielaborazione The European-House Ambrosetti di dati desunti da FAO, AQUASTAT database.

necessario l'intervento dell'uomo che modifica i corsi naturali dei fiumi e costruisce canali artificiali. Il settore agricolo è il più idroesigente: tra le colture a più elevato consumo d'acqua si annoverano il granturco, le foraggere e le ortive. I fabbisogni idrici in agricoltura dipendono da numerosi fattori tra i quali vi sono il clima, la natura del suolo, le pratiche colturali, i metodi di irrigazione e i tipi di coltura.

- **USO CIVILE/DOMESTICO.** Gli usi civili dell'acqua comprendono quelli per l'alimentazione umana, per la preparazione del cibo, per l'igiene personale e degli ambienti domestici e pubblici. È evidente che, in questo caso, non conta solamente la quantità di acqua a disposizione delle persone, ma anche la sua qualità. Spesso, infatti, molte comunità, pur avendo a disposizione acqua a sufficienza, non possono utilizzarla perché risulta inquinata. Il consumo di acqua da parte dell'uomo è relativamente modesto, compreso tra il 13% e il 19% del complesso degli usi domestici. Negli ultimi anni, a livello mondiale, il consumo d'acqua per usi civili è più che raddoppiato in seguito non solo all'incremento demografico, ma anche ad un aumento dei consumi dei singoli individui.
- **USO INDUSTRIALE.** La quantità d'acqua impiegata nell'industria varia in relazione al settore considerato e alle tecnologie utilizzate. L'acqua in questo settore è usata come acqua di processo, come materia prima, come agente meccanico, come vettore termico e infine per il lavaggio degli impianti.
- **USO ENERGETICO.** L'acqua costituisce anche una fonte rinnovabile di energia: la produzione di energia nelle centrali idroelettriche non comporta veri e propri consumi idrici, ma riduce la disponibilità d'acqua di altri settori (quali quello agricolo e civile). L'acqua trova impiego anche nelle centrali termoelettriche, dove non viene utilizzata direttamente per la produzione di energia, ma solo per il raffreddamento dei macchinari.

- **USO ESTETICO-RICREATIVO.** Per usi estetico-ricreativi si intendono le acque destinate alla balneazione, alle attività alieutiche, alla salvaguardia del patrimonio naturalistico-ambientale, ai fini della sua fruizione turistica.

Dal punto di vista del bilancio idrico, il consumo di acqua rappresenta la quantità di acqua effettivamente persa dall'ecosistema nel corso di un processo di trasformazione/produzione (ovvero la differenza tra l'acqua estratta e l'acqua restituita all'ecosistema stesso dopo l'uso). A livello mondiale il 70% circa dell'acqua è utilizzata in agricoltura, il 19% dal settore industriale, e solo l'11% è impiegato nel settore civile. In Europa questi valori sono completamente ribaltati: il 52,4% del consumo totale di acqua è utilizzato dall'industria, seguita dall'agricoltura (32,4%) e infine dal settore domestico (15,2%).

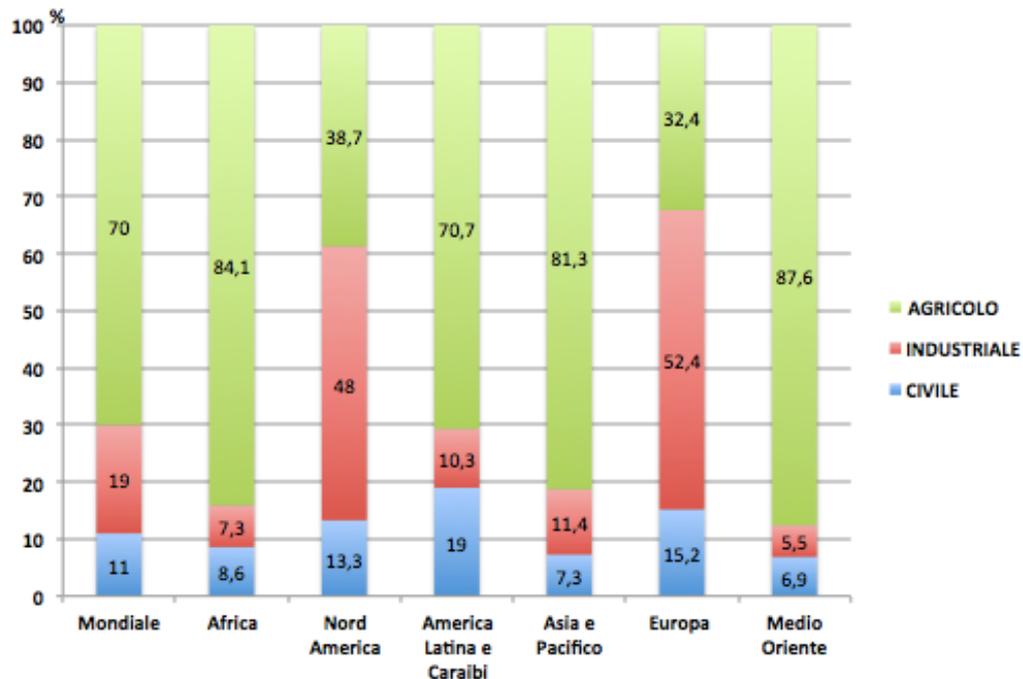


Figura 5 - Prelievi idrici suddivisi per settore e per regione (2005)⁶

A livello mondiale vi è poca coscienza del fatto che il 70% dei prelievi di acqua dolce del mondo sono già impegnati per l'agricoltura irrigua e che in futuro sarà necessaria più acqua al fine di soddisfare la crescente domanda

⁶ Fonte: rielaborazione dell'autrice di dati desunti da AQUASTAT, FAO.

di prodotti alimentari ed energetici (biocarburanti). Come possiamo notare dal grafico di figura 5 i prelievi per l'agricoltura di ogni singola area sono strettamente dipendenti dal livello di sviluppo ed industrializzazione ed in particolare tendono a diminuire all'aumentare dei livelli di sviluppo. Tuttavia, in molti paesi, non solo nei paesi meno sviluppati, la disponibilità di acqua per l'agricoltura è già limitata e incerta, e la situazione è destinata a peggiorare.

1.5 Acqua: una risorsa scarsa

La quantità di acqua dolce sulla Terra è limitata e non equamente distribuita in quanto connessa a fattori quali venti, latitudine, altitudine, vegetazione, cicli naturali di gelo e disgelo, precipitazioni, livelli di deflusso nonché evapotraspirazione. Tale situazione è stata però alterata. Accanto alle cause naturali, le nuove forze capaci di modificare la distribuzione idrica a livello globale sono di tipo umano, divenute cause primarie delle pressioni sui sistemi idrici che interessano il nostro Pianeta. Queste pressioni sono soprattutto legate allo sviluppo umano e alla crescita economica⁷.

Seppur rinnovabile, l'acqua dolce superficiale e sotterranea è una risorsa limitata e vulnerabile, che può diventare scarsamente disponibile. Dal punto di vista della risorsa potremmo sostenere che l'acqua sul pianeta è una risorsa rinnovabile poiché il ciclo idrico è chiuso. Il problema è la compromissione della qualità della risorsa; una volta che la falda è compromessa come qualità dell'acqua il processo è irreversibile, almeno nel breve periodo. Al problema della contaminazione si sommano i problemi legati al tasso di consumo, infatti il ritmo con cui si utilizzano le risorse idriche è più veloce del ritmo con cui ci vengono restituite dal ciclo idrologico.

Per troppo tempo, l'acqua è stata un problema che la maggior parte delle persone ha potuto ignorare, ma quei giorni sono lontani. La scarsità idrica

⁷ UNESCO, 2009.

non è più un problema limitato alle regioni più povere del Pianeta: l'acqua è oggi un problema globale che coinvolge sempre più aree del mondo.

I cambiamenti climatici hanno determinato una parziale alterazione del ciclo naturale dell'acqua. Inoltre la crescente pressione demografica, l'evoluzione degli stili di consumo, l'inquinamento e l'incremento del fabbisogno di energia sono tra i principali acceleratori della crisi delle risorse idriche. Oggi 783 milioni di persone, pari all'11% della popolazione mondiale, non hanno accesso all'acqua potabile e altri 2,5 miliardi di esseri umani sono privi dei servizi igienici⁸.

La disponibilità di acqua potabile è messa a dura prova dall'incremento della popolazione. L'attuale popolazione umana, che ha raggiunto il 31 ottobre del 2011, i 7 miliardi di abitanti dovrebbe raggiungere, entro il 2100, la cifra di 10,1 miliardi toccando, nel 2050, la cifra di 9,3 miliardi di abitanti. La maggior parte dell'incremento si verificherà nei paesi ad alta fertilità, che comprendono 39 paesi africani, 9 asiatici, 6 in Oceania e 4 in America Latina. Più aumenta la popolazione umana sul Pianeta, più diviene urgente e indifferibile trovare soluzioni agli incombenti problemi legati allo sfruttamento delle risorse, ai crescenti impatti sui sistemi naturali e all'autentico stravolgimento che la nostra specie ha provocato, e sta tuttora provocando, nelle complesse sfere del sistema Terra.

Alla crescita della popolazione si aggiunge la crescita dei livelli di consumo. Al miliardo e più di esseri umani che storicamente possiedono livelli molto elevati di consumo (i paesi della cosiddetta area OCSE ossia Stati Uniti, Canada, Europa, Giappone, Australia e Nuova Zelanda) si sono aggiunti oltre un miliardo di persone dei paesi di nuova industrializzazione (dalla Cina all'India, dalla Malesia, all'Indonesia, dal Brasile all'Argentina, dall'Ucraina al Sud Africa, etc.) con ormai livelli di consumo paragonabili a quelli dei paesi

⁸ DATI UNICEF, Rapporto UNICEF-OMS sull'accesso a acqua potabile e servizi igienici, 2012.

dell'area OCSE. Nel secolo scorso l'uso dell'acqua è cresciuto a più del doppio del tasso di crescita della popolazione⁹.

Ai problemi di disponibilità di acqua si sommano i problemi legati alla qualità della stessa; secondo le stime dell'Organizzazione Mondiale per la Sanità (OMS), infatti, più di 200 milioni di bambini muoiono ogni anno per le cattive condizioni sanitarie derivanti dal consumo di acqua insalubre. Complessivamente si stima che l'80% delle malattie nei Paesi del Sud del mondo sia dovuto alla cattiva qualità dell'acqua.

Accanto alle forze naturali che agiscono sulle risorse idriche, sono le attività umane a essere divenute la principale causa delle pressioni che interessano i sistemi idrici del nostro Pianeta. Ai problemi di carenza idrica locale e regionale si aggiunge, infatti, l'inquinamento idrico che rende enormi volumi di acqua inadatti anche agli usi industriali. Ogni giorno 2 milioni di tonnellate di rifiuti umani sono riversati nei corsi d'acqua e nei paesi in via di sviluppo fino al 70% delle acque reflue industriali viene smaltita senza trattamenti direttamente nel mare e nei fiumi¹⁰. Il problema principale di questi sversamenti sui sistemi idrici globali riguarda l'eutrofizzazione delle acque, risultato degli elevati apporti di nutrienti (soprattutto fosforo e azoto) che pregiudicano in modo sostanziale l'utilizzo dell'acqua¹¹. Inoltre la produzione di biocarburanti è aumentata notevolmente negli ultimi anni, con un impatto significativo sulla domanda di acqua. Sono, infatti, necessari tra i 1.000 e 4.000 litri di acqua per produrre un litro di biocarburante. La domanda di energia sta accelerando, con relative implicazioni per la domanda di acqua¹².

⁹ Fonte statistiche delle nazioni unite anno 2011.

¹⁰ Fonte: United Nations- Water Annual Report 2009.

¹¹ Fonte: *Water for People, Water for Life*, 1st edizione (2003) del United Nations World Water Development Report a cura del United Nation World Water Assessment Programme (WWAP).

¹² Fonte: Worldometer.

1.5.1 Quantificazione della scarsità idrica

Gli idrologi tipicamente valutano la scarsità dell'acqua guardando il rapporto popolazione-acqua. Una zona vive in condizioni di *stress* idrico quando le forniture di acqua annuali scendono sotto i 1.700 m³ per persona, quando le forniture scendono, invece, sotto i 1.000 m³ per persona, la popolazione deve affrontare la scarsità d'acqua. La scarsità viene definita assoluta qualora la disponibilità idrica pro capite scenda sotto i 500 m³. La figura 6 mostra la seguente classificazione.

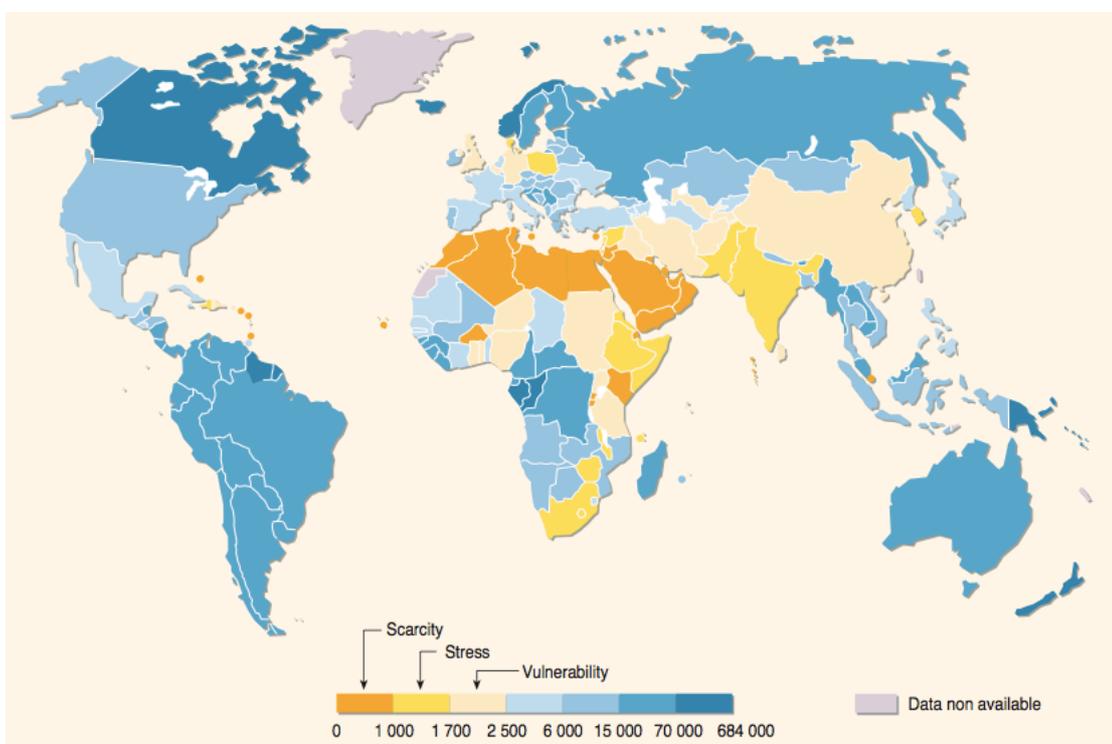


Figura 6 – Disponibilità idrica pro capite (m³ per persona per anno, 2007) e relativa classificazione¹³

Le nozioni di stress idrico e scarsità d'acqua potrebbero sembrare sinonimi, ma non è così, cechiamo di chiarire la differenza. Per esempio, il termine stress idrico è generalmente utilizzato per descrivere il rapporto tra l'uso dell'acqua (cioè la quantità di acqua prelevata dal sistema idrologico naturale) e il totale di acqua rinnovabile disponibile. Pertanto, maggiore è

¹³ Fonte: Managing Water under Uncertainty and Risk - The United Nations World Water Development Report 4, 2012.

l'uso di una frazione dell'acqua disponibile, maggiore è lo sforzo che si richiede al sistema di fornitura (ambiente).

Tuttavia definire una regione a basso stress idrico non implica automaticamente che essa abbia accesso all'acqua, questo è un paradosso con il quale convive attualmente una grande fetta della popolazione mondiale. Se consideriamo lo stress idrico una funzione della disponibilità di risorse idriche, il concetto di scarsità d'acqua è, invece, una funzione di accesso, quindi un concetto relativo. La scarsità d'acqua può essere declinata in due modi: scarsità economica e scarsità fisica. Nei casi di scarsità economica l'accesso non è limitato dalla disponibilità delle risorse ma da vincoli umani, istituzionali e finanziari. La figura seguente illustra globalmente la collocazione geografica delle zone di scarsità.

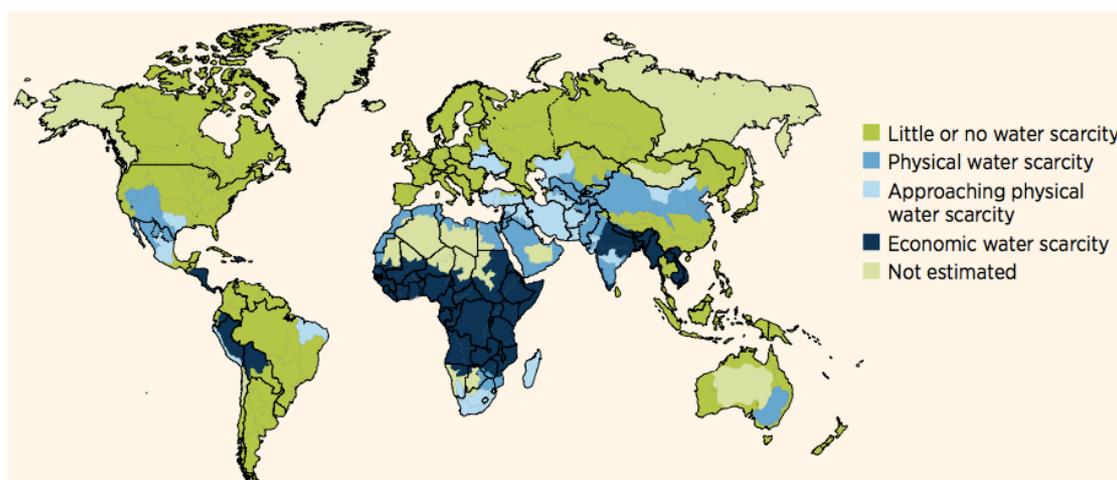


Figura 7 - Scarsità idrica globale fisica ed economica¹⁴

Le regioni di scarsità fisica sono coerenti con le regioni ad alto stress in Figura 6. Tuttavia, regioni come l'Africa centrale, l'India nord-orientale e la parte nord occidentale del Sud America, caratterizzate da un medio-basso stress idrico, si trovano in condizioni di scarsità idrica, puramente dovuta a barriere istituzionali ed economiche.

¹⁴ Fonte: Managing Water under Uncertainty and Risk - The United Nations World Water Development Report 4, 2012.

Per monitorare e valutare l'andamento della pressione sulle risorse idriche europee, l'Agenzia Europea dell'Ambiente utilizza l'Indice di Sfruttamento Idrico (WEI – Water Exploitation Index). Questo parametro indica la percentuale del totale di acqua dolce estratta ogni anno rispetto al totale delle risorse idriche rinnovabili disponibili. Questi indicatori possono identificare se gli obiettivi per l'utilizzo idrico sostenibile, fondato sulla protezione delle risorse idriche e degli ecosistemi correlati, sono raggiunti. Il valore soglia per il WEI che segnala una risorsa idrica sotto stress è intorno al 20%. Quando il valore del WEI supera il 40% la risorsa idrica della regione interessata è severamente stressata.

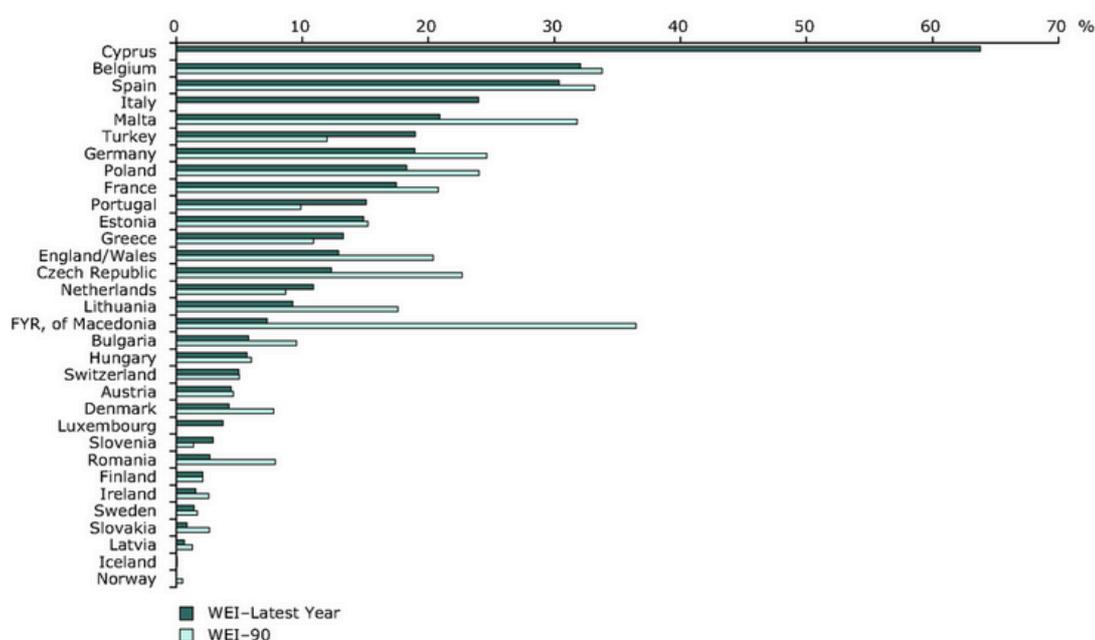


Figura 8 – Water Exploitation Index (WEI)¹⁵

In Europa ci sono cinque nazioni che possono essere considerate *water-stressed*: Cipro, Belgio, Spagna, Italia e Malta; queste nazioni rappresentano il 19,5% della popolazione europea. La figura 8 mostra l'indice WEI nel periodo di analisi 1990-2007, tale indice si è ridotto in 24 paesi, presentando una diminuzione nell'estrazione dell'acqua del 12%. La maggior parte delle diminuzioni si registrano nelle nazione orientali, a causa della diminuzione

¹⁵ European Environment Agency, Use of freshwater resources (CSI 018) - Assessment published Dec 2010.

delle estrazioni in molti settori economici; questo trend è, quindi, frutto dei mutamenti istituzionali ed economici.

E' chiaro, quindi, che la principale fonte di vita dell'umanità si sta trasformando in una risorsa strategica vitale. Alla luce delle evidenze che mostrano come le risorse idriche siano sempre più scarse in molte regioni del mondo, è sempre più urgente un utilizzo più attento ed efficiente a ogni livello: nell'agricoltura, nell'industria, in ambito domestico e anche nei sistemi di approvvigionamento.

Le implicazioni sono evidenti: in futuro, il soddisfacimento delle esigenze idriche delle specie, delle imprese e delle società sarà fortemente limitato dalla scarsità e dalla qualità delle acque dolci. Decenni di gestione non sostenibile hanno determinato come la scarsità idrica abbia raggiunto uno stato di crisi in molte regioni. Ad oggi il 41% della popolazione mondiale vive in ambienti caratterizzati da "stress idrico severo" che indica l'assenza in questi ambienti di acqua sufficiente a soddisfare i bisogni agricoli, industriali e domestici¹⁶. Secondo le proiezioni della FAO, entro il 2025, questa percentuale arriverà a rappresentare due terzi della popolazione mondiale.

Riassumendo quanto detto nel presente capitolo, possiamo riconoscere tra le minacce alla sicurezza idrica di molti paesi l'aumento della popolazione, il cambiamento climatico, la crescita economica e l'incremento dei consumi e, infine, l'asimmetrica disponibilità di questa preziosa risorsa per motivi sia economici sia geografici.

Abbiamo finora compreso come l'acqua sia un bene fondamentale e un diritto umano, come dichiarato dall'ONU¹⁷.

¹⁶ World Resources 2000-2001 People and ecosystems: The fraying web of life, by United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, World Bank and World Resources Institute - September 2000.

¹⁷ Il 28 luglio 2010 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite con la risoluzione A/64/L.63/Rev.1 dichiara il diritto all'acqua potabile e sicura e ai servizi igienici un diritto umano essenziale al pieno godimento della vita e di tutti i diritti umani.

Capitolo 2

Water Footprint

Il mondo ha sete perché ha fame¹⁸

In questo contesto di scarsità idrica si colloca il concetto di *Water Footprint* (WFP) o impronta idrica.

L'impronta idrica di un individuo, di una comunità o di un'azienda è definita come il volume totale di acqua utilizzata per produrre i beni e i servizi consumati da quell'individuo, quella comunità o impresa¹⁹. L'utilizzo di acqua, relativo ad un prodotto, non è limitato alla sola fase della sua produzione ma, per molti prodotti, l'impiego di questa risorsa coinvolge anche la fase di utilizzo e consumo del prodotto stesso.

Il concetto di *Water Footprint* è stato teorizzato nel 2002 dal Professor Arjen Y. Hoekstra, dell'Università di *Twente* (Olanda), nell'ambito delle attività promosse dall'UNESCO, come alternativa ai tradizionali indicatori d'uso delle risorse idriche; questo concetto risulta analogo ai già noti concetti di impronta ecologica e impronta di carbonio, che tratteremo al termine di questo capitolo.

Il concetto di impronta idrica è strettamente correlato a quello di “**acqua virtuale**”: ossia quell'acqua necessaria a produrre i cibi, i beni e i servizi che consumiamo quotidianamente. Il concetto di acqua virtuale è stato introdotto dal Professor John Anthony Allan, spesso citato come Tony Allan, del *King's College London* nel 1993 per calcolare il consumo di acqua all'interno dei processi di produzione industriale.

L'idea nacque quando Allan, nel corso dei suoi studi, scoprì ad esempio che per una tazza di caffè sono necessari 140 litri di acqua utilizzati per la coltivazione e il trasporto del caffè. Da qui l'idea che l'importazione e

¹⁸ Slogan FAO per la giornata mondiale dell'acqua 2012.

¹⁹ Hoekstra et al., 2011.

l'esportazione di beni comportasse di fatto anche lo scambio di acqua necessaria per la loro produzione. L'idea ha portato Allan a vincere nel marzo del 2008 lo *Stockholm Water Prize*, che, secondo alcuni commentatori, rappresenta l'equivalente di un premio Nobel per l'ambiente. Il concetto di acqua virtuale è il predecessore della *Water Footprint*, che ne utilizza i principi concettuali di base.

Il concetto di acqua virtuale si differenzia da quello di impronta idrica poiché il primo si riferisce al solo volume di acqua inglobata nel prodotto, mentre il secondo termine si riferisce a quel volume, ma anche a quale tipo di acqua, quando e dove essa viene utilizzata. La *Water Footprint* è quindi un indicatore geograficamente esplicito, che indica cioè non solo i volumi di acqua utilizzata o inquinata, ma anche il luogo in cui ciò avviene.

L'impronta idrica è un concetto innovativo che permette di analizzare il consumo di acqua e i fenomeni di inquinamento che si sviluppano lungo le catene produttive, di valutare la sostenibilità degli usi idrici e individuare dove e come si può meglio intervenire per ridurre l'impiego d'acqua.

Sul concetto di impronta idrica e sulle metodologie di calcolo introdotte dal Professor Arjen Hoekstra si basa il **Water Footprint Network (WFN)**, una fondazione senza scopo di lucro, istituita nel 2008. Si tratta sostanzialmente di una rete internazionale di apprendimento dinamico. Il WFN si propone come una piattaforma di collegamento per i diversi attori (settore privato, settore non governativo, governi, Nazioni Unite e centri di divulgazione della conoscenza) interessati alla sostenibilità, equità ed efficienza nell'uso dell'acqua.

L'applicazione del concetto di acqua virtuale ci permette di scoprire che l'acqua che noi consumiamo è in realtà molta di più di quella che vediamo scorrere sotto i nostri occhi per gli utilizzi domestici; la maggior parte di noi ignora, infatti, che immensi volumi di acqua sono coinvolti nelle nostre attività quotidiane, in primo luogo nella produzione nel cibo.

La tabella di figura 9 riporta i dati relativi all'impronta idrica media globale di alcune tipologie di prodotto di uso comune, i dati sono forniti dal WFN.

Prodotto (1Kg)	Litri
Grano	1.300
Zucchero di canna	1.500
Riso	3.400
Maiale	4.800
Formaggio	5.000
Manzo	15.500
Prodotto (unità di prodotto)	Litri
Foglio di carta A4 (80g/m ²)	10
Pomodoro (70g)	13
Patata (100g)	25
Microchip (2g)	32
Tazza di the (250ml)	35
Fetta di pane (30g)	40
Arancia (100g)	50
Mela (100g)	70
Bicchiere di birra (250ml)	75
Bicchiere di vino (250ml)	120
Uovo (40g)	135
Tazza di caffè (125ml)	140
Sacchetto di patatine fritte (200g)	185
Bicchiere di latte (200ml)	200
T-shirt in cotone (250g)	2.000
Hamburger (150g)	2.400
Paio di scarpe in cuoio	8.000

Figura 9 – Contenuto medio di acqua virtuale di alcuni prodotti²⁰

Secondo i dati forniti dal WFN la maggior parte dell'acqua che utilizziamo è quella che "mangiamo", cioè l'acqua contenuta in qualsiasi cibo che arriva sulla nostra tavola dopo aver passato la fase di produzione, trasformazione e distribuzione. Considerando i volumi di acqua virtualmente contenuti nelle derrate alimentari, un individuo consuma mediamente 2000 litri di acqua al giorno, circa mille volte il fabbisogno pro capite giornaliero di acqua da bere,

²⁰ Fonte: Doppia Piramide: favorire scelte alimentari consapevoli, BCFN, 2012.

pari a 2-5 litri giorno.

Recenti ricerche mostrano, infatti, come solo il 4% circa dell'impronta idrica del genere umano sia legata agli usi domestici, mentre il 96% dell'impronta idrica del consumo è quindi invisibile al consumatore stesso ed è la percentuale legata all'utilizzo e inquinamento dell'acqua che sta dietro ai prodotti che si acquistano al supermercato o altrove²¹.

Le analisi condotte dal WFN si concentrano in particolare sui beni alimentari, in quanto essi richiedono sforzi di gran lunga superiori rispetto a qualsiasi altro bene. Questa scelta risulta condivisibile dall'analisi della tabella di figura 9: l'incidenza dell'impronta idrica della somma dei beni alimentari consumati quotidianamente risulta essere di gran lunga superiore a quella dei beni non alimentari soprattutto alla luce della durata di tali beni, che a differenza di quelli alimentari non sono soggetti ad un ciclo di utilizzo giornaliero.

L'acqua che arriva sulla nostra tavola non è tutta uguale. È possibile ricondurre i diversi tipi di acqua coinvolti nella produzione di beni agroalimentari a due categorie: l'acqua "blu" e l'acqua "verde". L'acqua blu è l'acqua di superficie (contenuta in fiumi o laghi) o proveniente dal sottosuolo (falde sotterranee). Questo tipo di risorsa idrica è di facile accesso e trasporto e, secondo stime FAO²², a livello mondiale il 70% di questa risorsa è destinato all'irrigazione. Per acqua verde invece si intende l'acqua piovana o nevosa che cade a terra ma che non arriva a diventare acqua blu (non arriva cioè né in falda né a far parte di un fiume, lago, ghiacciaio). Il suo volume è pari al volume di acqua piovana che si trova nel corpo della pianta, all'acqua che genera la naturale umidità del suolo e che evapora naturalmente dalle piante durante il loro ciclo di vita. L'acqua verde non si può né prelevare né tantomeno trasportare, rappresenta, quindi, quella parte di acqua che se non utilizzata dalle piante andrebbe naturalmente perduta. In

²¹ Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y. (2011), "National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption", Value of water research report series n. 50, UNESCO-IHE.

²² FAO, AQUASTAT 2013.

un'analisi di tipo economico il costo opportunità dell'acqua verde è molto basso, in alcuni casi quasi nullo, poichè essa non può essere impiegata in altri settori se non in quello agricolo e/o di conservazione dell'ambiente; essa rappresenta l'84% circa dell'acqua utilizzata in agricoltura²³. Il suo utilizzo inoltre non influisce sulla disponibilità di acqua blu che, potendo essere impiegata in diversi settori, ha invece un alto costo-opportunità e va tutelata il più possibile.

Esiste infine un terzo tipo di acqua, l'acqua grigia. Questa acqua è un'acqua di tipo virtuale, rappresenta cioè il quantitativo di acqua necessaria per diluire gli agenti che hanno inquinato il sistema idrico durante il processo di produzione.

La *Water Footprint*, in analogia ai diversi tipi di acqua contenuti nei prodotti, è in genere data dalla somma di tre componenti: impronta blu, verde e grigia. L'impronta idrica blu indica il volume di acqua dolce delle risorse idriche superficiali e sotterranee che è evaporato o è stato utilizzato. L'impronta idrica verde indica il volume di acqua piovana conservata nel suolo impiegato. L'impronta idrica grigia, infine, si riferisce al volume di acqua inquinata, quantificato come il volume di acqua occorrente per diluire le sostanze inquinanti, in modo che la qualità dell'acqua resti al di sopra dei livelli qualitativi fissati dalle normative. Ad incidere sul ciclo idrogeologico non è solo la *Water Footprint* totale, ma la diversa percentuale di impronte idriche parziali, cosicché due prodotti con una stessa impronta idrica totale avranno diversi impatti sull'ambiente: più sostenibile quello con una maggiore *green footprint*, più invasivo sugli equilibri dell'ecosistema quello con una maggiore *blue footprint*. La comparazione, nel calcolo dell'impronta idrica di un prodotto, viene condotta considerando sia i prodotti alternativi sia i prodotti realizzati in zone con differenti caratteristiche geoclimatiche.

In accordo con quanto proposto dal WFN propongo di seguito una esemplificazione della metodologia di calcolo della WFP . In maniera del tutto

²³ Fader *et al.*, 2011.

semplificativa vogliamo analizzare l'impronta idrica di un kilogrammo di carne di manzo. La scelta ricade su un prodotto di tipo animale poiché gli studiosi di questo tema, Mekonnen e Hoekstra (2012), hanno dimostrato come l'impronta idrica di qualsiasi prodotto di origine animale sia più alta di quella di un prodotto derivante da colture gestite in modo avveduto e di valore nutrizionale equivalente. In un sistema industrializzato ci vogliono 3 anni prima che la mucca arrivi a macellazione. Prendiamo in considerazione una mucca dalla quale produrremo circa 2.000 kg di carne. Durante la sua vita la mucca consuma 1.300 kg di mangime (grano orzo e avena) e 7.200 kg di fibre (foraggio e fieno); per la produzione di questi mangimi occorrono 3.060.000 litri di acqua. Inoltre occorrono 24.000 litri di acqua per far bere la mucca e 7.000 litri per la pulizia dell'animale e la macellazione. In totale quindi nel corso dei 3 anni la mucca consuma direttamente ed indirettamente 3.091.000 litri di acqua; otteniamo, quindi, un contenuto di acqua pari a 15.400 litri per ogni kg di carne. Secondo le analisi condotte dal WFN il 93% è acqua verde, il 4% è acqua blu e il restante 3% è acqua grigia. È bene sottolineare come queste stime siano rappresentative della media a livello globale. I dati presentano delle significative variazioni se consideriamo le diverse zone di produzione, i diversi sistemi di produzione (pascolo, industriale e misto), le diverse composizioni alimentari degli animali e l'origine degli ingredienti di cui si nutrono.

Un recente studio di Gerbens-Leenes e altri (2011)²⁴ ha messo in evidenza come ci siano due fattori determinanti l'impronta idrica di origine animale. Il primo è l'efficienza di conversione degli alimenti, che misura l'ammontare di cibo necessario a produrre una data quantità di carne, uova o latte. Questo fattore migliora passando dal pascolo a sistemi misti fino a sistemi di allevamento totalmente industriali, che di fatto presentano impronte idriche più ridotte. L'altro fattore è la composizione del cibo di cui gli animali si

²⁴ Gerbens-Leenes P.W., Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y. (2011), "A comparative study on the water footprint of poultry, pork and beef in different countries and production systems", *Value of water research report series n. 55*, UNESCO-IHE.

nutrono nei diversi sistemi e funziona esattamente in senso opposto, risultando a favore dei sistemi di allevamento al pascolo che affidano l'alimentazione dell'animale principalmente al foraggio rispetto ai mangimi concentrati utilizzati in ambito industriale.

Tornando al nostro esempio, esistono numerosi studi approfonditi condotti sui prodotti di origine animali che utilizzano stime più accurate (in merito: alla composizione e alla quantità di quanto utilizzato per nutrire gli animali, ai dati climatici medi utilizzati per dedurre i livelli di precipitazione, ai sistemi di produzione); la scelta di riportare in questa sede uno studio non esaustivo dipende unicamente dal fatto che questo argomento non rappresenta l'obiettivo ultimo di questo elaborato²⁵.

Tuttavia questo esempio semplificativo ci mostra come l'impronta idrica va considerata come indicatore multidimensionale. Non è sufficiente calcolare l'impronta idrica totale in quanto indicatore volumetrico ma esso deve essere scomposto nelle sue diverse componenti e ciascuna di queste deve essere localizzata, poiché l'impatto sociale ed ecologico dipende dalla scarsità della risorsa nel luogo e dal suo possibile impiego per altri fini.

Affido la conclusione del paragrafo inerente la presentazione della *Water Footprint*, alle parole del fondatore di questo approccio, il professor Tony Allan: "L'impronta idrica non è una bacchetta magica che può permetterci di spazzare via i problemi idrici del pianeta ma può indicarci delle soluzioni e far capire qual è il nostro ruolo nella risoluzione di questo problema; solo dalla conoscenza e dalla volontà potranno nascere proposte di miglioramento"²⁶.

²⁵ Per ulteriori informazioni si rimanda al sito del Water Footprint Network e ai lavori dei professori Chapagain e Hoekstra, 2003-2004 e successive rielaborazioni.

²⁶ Fonte: You Tube, "L'acqua invisibile" di Angela Morelli, information designer; narrazione di un dialogo con il professor Tony Allan.

2.1 Il commercio di acqua

Il Prof. Arjen Y. Hoekstra, inventore dell'indicatore Impronta Idrica sostiene che "I problemi legati all'acqua sono spesso strettamente collegati alla struttura dell'economia globale" e in particolare al commercio.

Benché in molti paesi la maggior parte del cibo consumato abbia tuttora origine all'interno di queste nazioni, a livello internazionale vengono scambiati volumi considerevoli di cibo, mangimi e prodotti di origine animale. Il risultato è che tutti i paesi importano ed esportano acqua in forma virtuale, ossia sotto forma di prodotti agricoli: a livello mondiale il commercio di prodotti alimentari si traduce in un flusso virtuale d'acqua, che ammonta a 1.250 miliardi di m³ l'anno²⁷.

Oggi il commercio internazionale di prodotti agricoli non considera in alcun modo la componente dell'acqua inclusa nello scambio. Basti pensare che tra i primi 10 esportatori di grano tre sono caratterizzati da grave scarsità d'acqua, mentre tra i primi 10 paesi importatori tre ne hanno grande disponibilità²⁸. Il livello di interdipendenza tra i Paesi nello scambio virtuale di risorse idriche è invece critico e destinato a crescere ancora in futuro, dato il processo continuo di liberalizzazione del commercio internazionale. Si osservi a tal proposito la figura 10, che mostra la complessità dei flussi di acqua virtuale relativi al commercio di prodotti agricoli tra i Paesi e individua gli importatori (toni del rosso) e gli esportatori netti (toni del verde) d'acqua virtuale.

²⁷ L'impronta idrica: uno strumento per mettere in relazione i nostri consumi con l'uso dell'acqua, Arjen Y. Hoekstra, *L'acqua che mangiamo*, Edizioni ambiente 2012.

²⁸ World economic forum Water initiative, *Water Security: The Water-Food-Energy-Climate Nexus*, 2011.

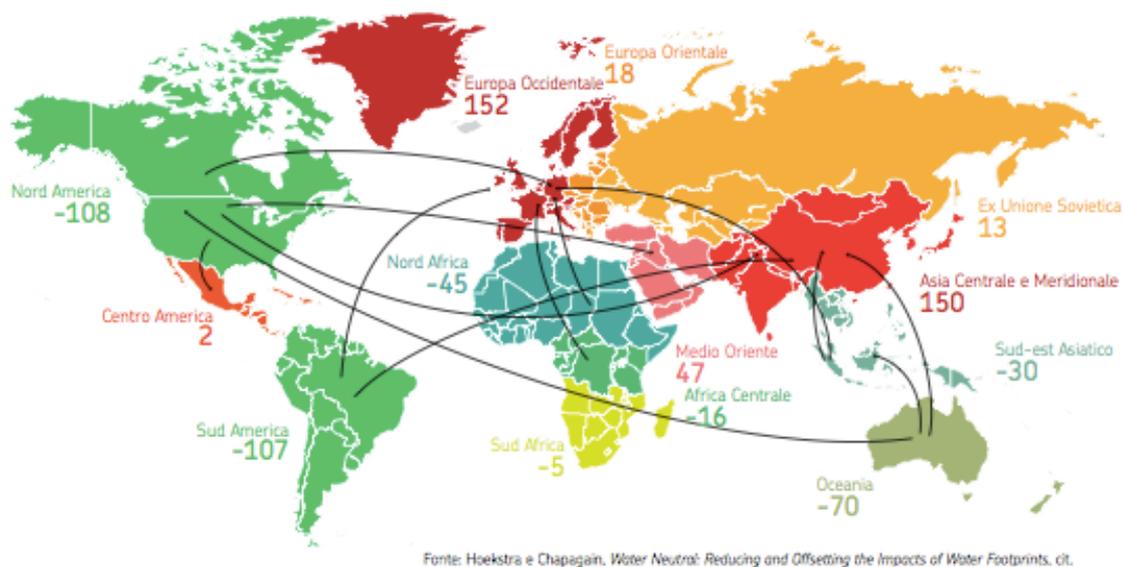


Figura 10 – Flussi di acqua virtuale tra i paesi legati al commercio di prodotti agricoli (dati espressi in Gm³/anno)²⁹

Facciamo l'esempio dell'Europa: l'impronta idrica del continente, ovvero il volume totale d'acqua usato per produrre tutte le merci consumate dai cittadini europei, è stata esternalizzata in misura significativa in altre parti del mondo. L'Europa è un grande importatore di materie prime come zucchero e cotone, due tra quelle che richiedono più acqua, e di grandi volumi di foraggio. All'interno dell'Europa, la Francia è l'unico paese esportatore netto di acqua virtuale³⁰, tutti gli altri ne sono importatori, ovvero usano una significativa quantità d'acqua virtuale sotto forma di prodotti importati.

Il nostro paese, in particolare, risulta essere tra i primi al mondo (terzo dopo Giappone e Messico³¹) per importazione netta di acqua virtuale, a fronte di un elevato consumo pro capite e di una continua contrazione della superficie

²⁹ Fonte: Hoekstra e Chapagain, *Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprint*, 2008, UNESCO-IHE.

³⁰ Il bilancio di acqua virtuale di una superficie geograficamente delimitata, relativamente ad un certo periodo di tempo, viene definito come l'importazione netta di acqua virtuale, ottenuta per differenza tra l'importazione lorda di acqua virtuale e l'esportazione lorda. Un bilancio di acqua virtuale positivo implica un afflusso netto di acqua virtuale alla nazione proveniente da altre nazioni. Un saldo negativo, invece, significa deflusso netto di acqua virtuale.

³¹ Hoekstra e Mekonnen, 2012.

nazionale dedicata all'agricoltura. La sicurezza idrica europea dipende quindi in forte misura da risorse idriche esterne; pertanto i problemi d'impoverimento e inquinamento delle acque nel mondo sono causati, in misura consistente, dalle esportazioni verso l'Europa.³²

I problemi di scarsità idrica sono circoscritti a livello locale e si presentano solo in determinati periodi dell'anno; tuttavia la protezione delle risorse d'acqua dolce non può più essere considerata una questione interna alle singole nazioni o bacini fluviali.

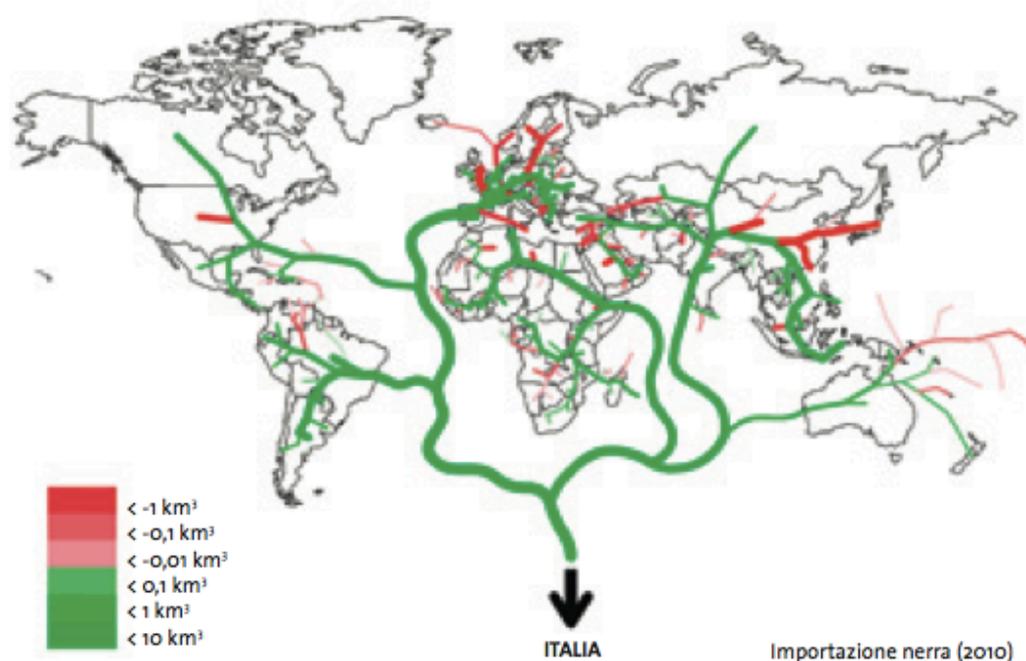
Fino ad oggi l'acqua è stata prevalentemente gestita come una risorsa locale o regionale. Questo approccio trascura il fatto che molti problemi legati all'acqua hanno origine dal consumo che se ne fa altrove. Molti paesi hanno, infatti, esternalizzato in modo massiccio la loro impronta idrica, importando da altri luoghi quei beni che richiedono una grande quantità d'acqua per essere prodotti. Questa richiesta mette sotto pressione le risorse idriche dei paesi esportatori, dove troppo spesso scarseggiano meccanismi finalizzati ad una saggia gestione e conservazione delle risorse d'acqua. Questo fenomeno viene descritto anche come "colonialismo idrico", poiché può essere interpretato come una nuova forma di dominazione da parte dei paesi ricchi a danno di quelli più poveri che, spinti dalla richiesta di merci dall'estero, rischiano di prosciugare le proprie riserve idriche.

Non tutto il commercio d'acqua è però dannoso, esso rappresenta un beneficio laddove contribuisce a sollevare interi paesi dal problema della sicurezza alimentare o semplicemente dove contribuisce a creare benessere per i locali e per i consumatori senza intaccare l'ambiente. Di conseguenza il commercio internazionale può implicare un risparmio globale, se un bene è esportato da un'area ad alta produttività idrica, quindi a basso contenuto di acqua virtuale, verso un'area con bassa produttività idrica oppure nel caso in cui nei prodotti commercializzati siano presenti alti contenuti di acqua verde. Inoltre grazie al commercio una parte crescente dei beni ad alto contenuto

³² Fonte: articolo di Arjen Y. Hoekstra (traduzione a cura di Davide Panzieri) dal titolo "Acqua alle corde", pubblicato sul periodico di informazione Slow food.

idrico può essere prodotta nei paesi più efficienti nell'uso dell'acqua ed esportata verso i paesi meno efficienti.

Secondo la maggior parte degli studi condotti sul tema³³ l'effetto netto del commercio mondiale di acqua virtuale sembra essere quello di ridurre l'uso complessivo di acqua. L'evidenza empirica, invece, in alcuni casi è in contrasto con la teoria. Lo studio dei flussi di acqua virtuale evidenzia degli intensi scambi da regioni relativamente povere verso regioni relativamente ricche. Per mettere in luce queste "anomalie" esaminiamo, per esempio, il caso delle importazioni nette (import meno export) dell'Italia nel 2010, riportate in figura 11.



Nota: spessore e colore delle linee indicano i flussi netti verso l'Italia (in verde) e dall'Italia (in rosso)

Figura 11 - Flussi di importazione netta (import-export) dell'Italia nel 2010³⁴

I volumi di acqua scambiati dall'Italia con ciascun paese sono rappresentati

³³ De Fraiture *et al.*, 2004; Oki e Kanae, 2004, Hoekstra e Chapagain, 2008.

³⁴ Fonte: Globalizzazione del cibo e geografia dell'acqua: il caso italiano, a cura del Gruppo Water in Food, DIATI(Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture) Politecnico di Torino, L'acqua che mangiamo, Edizioni Ambiente,2012.

come rami fluviali con origine in ogni paese di provenienza delle merci e con spessori e colori delle linee rappresentative dell'ordine di grandezza dei flussi. Dall'analisi del grafico possiamo notare che il flusso netto da tutti i continenti è positivo, ovvero l'importazione di acqua virtuale italiana supera in ogni caso l'esportazione; inoltre notiamo che l'Italia importa risorse idriche da regioni come Cina, India ma anche dalla stessa Africa nonostante le limitate disponibilità idriche di questi paesi.

Questi risultati sono spiegabili col fatto che il costo dell'acqua rappresenta solo una piccola parte dei costi di produzione, e talvolta nelle zone di esportazioni le aziende hanno accesso a manodopera a basso prezzo e tasse minori, voci di costo che sicuramente incidono più dell'acqua sul costo finale, trascurando i benefici ambientali derivanti da un'attenta gestione della risorsa.

L'acqua, quindi, è diventata una risorsa globale dal momento in cui il consumo di cibo in un determinato luogo spesso condiziona la domanda d'acqua in un altro. Nelle economie tradizionali tipiche del passato questo non accadeva poiché la crescita della popolazione in una data regione geografica era limitata dalla disponibilità locale di risorse idriche presenti; in epoca recente, tuttavia, lo scambio di derrate alimentari nel mercato globale ha permesso alle popolazioni locali di emanciparsi dalla disponibilità di risorse idriche locali.³⁵

Negli ultimi anni, il problema dell'utilizzo idrico e della sua gestione sono diventati temi sempre più centrali nel dibattito sulla sostenibilità globale. È evidente che mancano delle regole mondiali di controllo inerenti la gestione dell'acqua e la sua difesa come bene comune, patrimoniale e tuttora prevale l'approccio di considerare l'acqua un bene da lasciare alla libera regolamentazione del mercato.

³⁵ Allan, 1998.

2.2 L'impronta idrica di un Paese

Abbiamo visto come gli scambi commerciali tra Paesi non determinino soltanto un trasferimento di merci da un luogo all'altro, ma anche flussi di acqua virtuale (*virtual water trade*) contenuta nelle materie prime, nei beni e nei servizi. Per misurare la quota di utilizzo delle risorse idriche globali da parte di un Paese non è sufficiente, quindi, conteggiare ciò che viene consumato sul proprio territorio, ma va considerata anche l'acqua utilizzata per produrre i beni e servizi importati. L'impronta idrica di un Paese si compone di due parti:

- impronta idrica interna, ovvero il consumo di risorse d'acqua domestiche;
- impronta idrica esterna, ovvero il consumo di risorse d'acqua provenienti da altri Paesi.

Per valutare l'impronta idrica di un Paese occorre pertanto calcolare il consumo totale di risorse interne, sottrarre i flussi di acqua virtuale che lasciano quel Paese attraverso le esportazioni e sommare i flussi di acqua virtuale che entrano attraverso le importazioni. L'impronta idrica globale (a livello mondiale) ammonta a 7452 miliardi di m³ di acqua dolce all'anno, pari a 1243 m³ all'anno pro capite (cioè a più del doppio della portata annuale del fiume Mississippi).

In Italia si consumano circa 220 litri di acqua reale al giorno a testa, ma se si conteggia anche l'acqua virtuale la cifra è di tutt'altra portata. Secondo il *Living Planet Report 2008* del WWF, l'Italia è il 4° Paese al mondo per quanto riguarda l'impronta idrica, con 2.332 m³ pro capite annui (equivalenti a 2.332.000 litri), dei quali 1.142 m³ sono sottratti alle risorse idriche nazionali (impronta interna) e i restanti 1.190 m³ arrivano dall'estero, incorporati nei prodotti che importiamo (impronta esterna). Hanno un'impronta idrica maggiore solo USA, Grecia e Malesia.

Le differenze di impronta idrica tra diversi paesi dipendono da un insieme di

fattori. In particolare se ne possono individuare quattro principali³⁶:

- il volume dei consumi, generalmente correlato al prodotto nazionale lordo (ricchezza) di un paese;
- il modello dei consumi, soprattutto per quanto riguarda le abitudini alimentari, che possono essere più o meno orientate al consumo di carne (ad esempio quello medio di carne pro capite negli USA è di 120 chili all'anno, tre volte superiore alla media mondiale) e l'utilizzo di beni industriali. Anche il modello dei consumi è generalmente correlato alla ricchezza del paese;
- il clima, che incide soprattutto sulle precipitazioni, sulla traspirazione delle piante e sulla quantità d'acqua necessaria per le coltivazioni;
- le pratiche agricole, in particolare per quanto riguarda l'efficienza dell'impiego dell'acqua.

2.3 Importanza delle abitudini alimentari

È stato finora più volte ribadito che il consumo di acqua non va considerato solo in termini “reali” (calcolando le quantità che si usano per la cura di se stessi, per la cucina o per la pulizia della casa), ma anche “virtuali” (in termini di impronta idrica), stimando cioè tutta l'acqua che è stata utilizzata lungo l'intero ciclo di vita di un qualunque prodotto o servizio acquistato. Abbiamo dimostrato come l'agricoltura sia in assoluto la fase a maggior consumo di acqua e abbiamo dedotto, quindi, che il consumo alimentare dà il contributo maggiore all'impronta idrica dell'individuo. Possiamo concludere quindi che le nostre abitudini alimentari hanno un impatto ambientale certamente non trascurabile.

Da questa consapevolezza nel 2010 è nato il modello della **Doppia piramide alimentare e ambientale** sviluppata dal Centro Studi Barilla per

³⁶ Hoekstra e Chapagain, *Water Footprints of Nations: Water Use by People as a Function of Their Consumption Pattern*, cit.

l'alimentazione e la nutrizione (Barilla Center For Food and Nutrition, BCFN). Questo strumento collega l'aspetto nutrizionale degli alimenti con il rispettivo impatto ambientale.

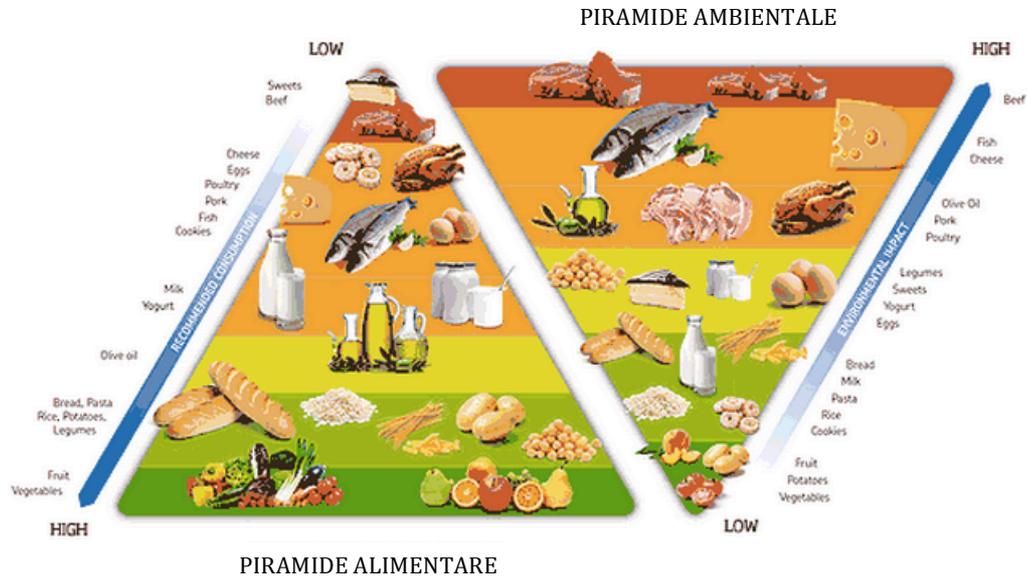


Figura 12 – La doppia piramide alimentare e ambientale³⁷

La piramide alimentare³⁸, a sinistra in figura 12, raffigura i vari gruppi di alimenti in relazione al loro impatto positivo sulla salute: alla base si trovano i cibi di origine vegetale a ridotta densità energetica, ma ricchi in termini di nutrienti (vitamine, sali minerali, acqua) e di composti protettivi come le fibre. Salendo progressivamente si trovano gli alimenti a crescente densità energetica (presenti nella dieta nordamericana), che andrebbero consumati con una frequenza minore.

La piramide ambientale, riportata in figura 12 a destra, viene costruita utilizzando i dati disponibili in letteratura sulla base della stima degli impatti ambientali associati a ogni singolo alimento, valutandone l'intero ciclo di vita (o Life Cycle Assessment, LCA³⁹). Questa metodologia scientifica, analizza

³⁷ Fonte: Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il pianeta, BCFN, 2011.

³⁸ Diffusa nel 1992 dall'*US Department of Agriculture* per spiegare efficacemente come adottare un tipo di alimentazione equilibrato.

³⁹ Per approfondimenti sul metodo LCA si veda il paragrafo 6.2 di questo elaborato.

l'intera filiera di produzione di un alimento a partire dalle materie prime necessarie fino alla gestione dei rifiuti generati, valutandone gli impatti ambientali. Questi ultimi sono stimati utilizzando tre indicatori di sintesi: l'ecological footprint (che misura la capacità della nostra terra di rigenerare le risorse impiegate), il carbon footprint (che analizza le emissioni dei gas a effetto serra) e il waterfootprint (che rivela l'utilizzo della risorsa idrica). In accordo con l'obiettivo di questo elaborato consideriamo la sola piramide ottenuta considerando l'impronta idrica, rappresentata in figura 13.

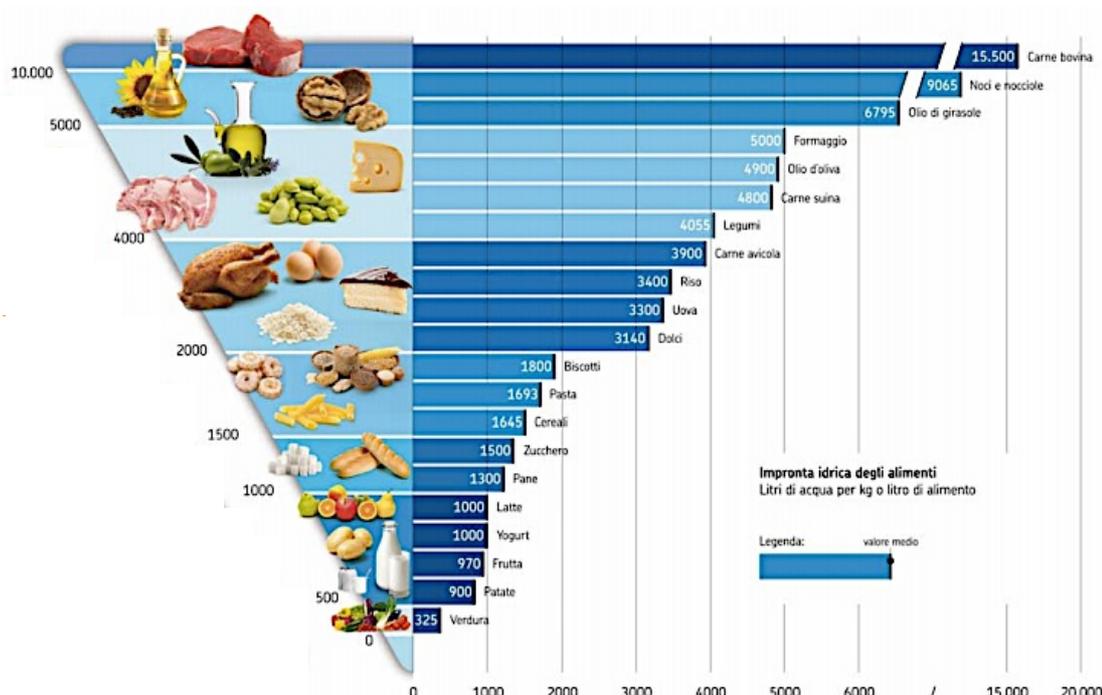


Figura 13 – Piramide "idrica"⁴⁰

Utilizzando i dati desunti dalla letteratura e dalle banche dati tipicamente consultate negli studi di analisi di ciclo di vita⁴¹ si ottiene una piramide rovesciata, nella quale le diverse categorie alimentari sono disposte in modo scalare, sulla base dell'impatto ambientale in termini di impronta idrica: in alto

⁴⁰ Fonte: Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il pianeta, BCFN, 2011.

⁴¹ Le principali fonti di informazione usate dal BCFN sono: banca dati di Ecoinvent, dichiarazioni ambientali di prodotti (EPD), banca dati LCA food, banca dati del Water Footprint Network e banca dati dall'Ecological Footprint Network.

si trovano gli alimenti a maggior impatto, in basso quelli che ne hanno uno minore. In particolare, la carne rossa è l'alimento a maggiore impatto idrico, mentre frutta, verdura e cereali sono caratterizzati da impatti decisamente minori.

Affiancando quindi la piramide ambientale dell'acqua, così costruita, a quella alimentare si può osservare come la maggior parte degli alimenti per i quali i nutrizionisti sconsigliano un consumo frequente presentano anche impatti ambientali minori dal punto di vista del consumo idrico. Invece, la maggior parte degli alimenti per i quali è raccomandato un consumo meno frequente hanno un maggior impatto sull'ambiente dal punto di vista del consumo di risorse idriche. Emerge pertanto la coincidenza, in un unico modello, di due obiettivi diversi ma altrettanto rilevanti: salute e tutela ambientale.

Risulta quindi evidente che le diverse abitudini alimentari comportano diversi impatti ambientali in termini di consumo giornaliero di acqua virtuale.

Per dimostrare il differente impatto ambientale di abitudini alimentari diverse, il BCFN ha elaborato due menù giornalieri, entrambi equilibrati da un punto di vista nutrizionale, per i quali sono stati calcolati i consumi di acqua associati, riportati in figura 14. Il primo menù prevede una dieta più ricca di proteine vegetali e con pochi grassi di origine animale; il secondo, invece, è basato su un consumo, seppur modesto, di carne rossa.

Confrontando gli impatti dei due menù proposti in termini di impronta idrica, si evince chiaramente come l'inserimento, per quanto contenuto, di prodotti di allevamento, come carne e latte, comporti un aumento di circa tre volte del consumo di risorse idriche. Il latte e le carni presentano, infatti, un contenuto di acqua virtuale maggiore rispetto ai prodotti coltivati (come frutta e verdura), imputabile al notevole consumo di prodotti agricoli utilizzati per nutrire gli animali d'allevamento in vista della loro trasformazione in risorse alimentari. Diversa è invece la situazione per gli animali cresciuti al pascolo, per la cui crescita non è necessario produrre ingenti quantità di alimenti fortemente energetici come il mais.

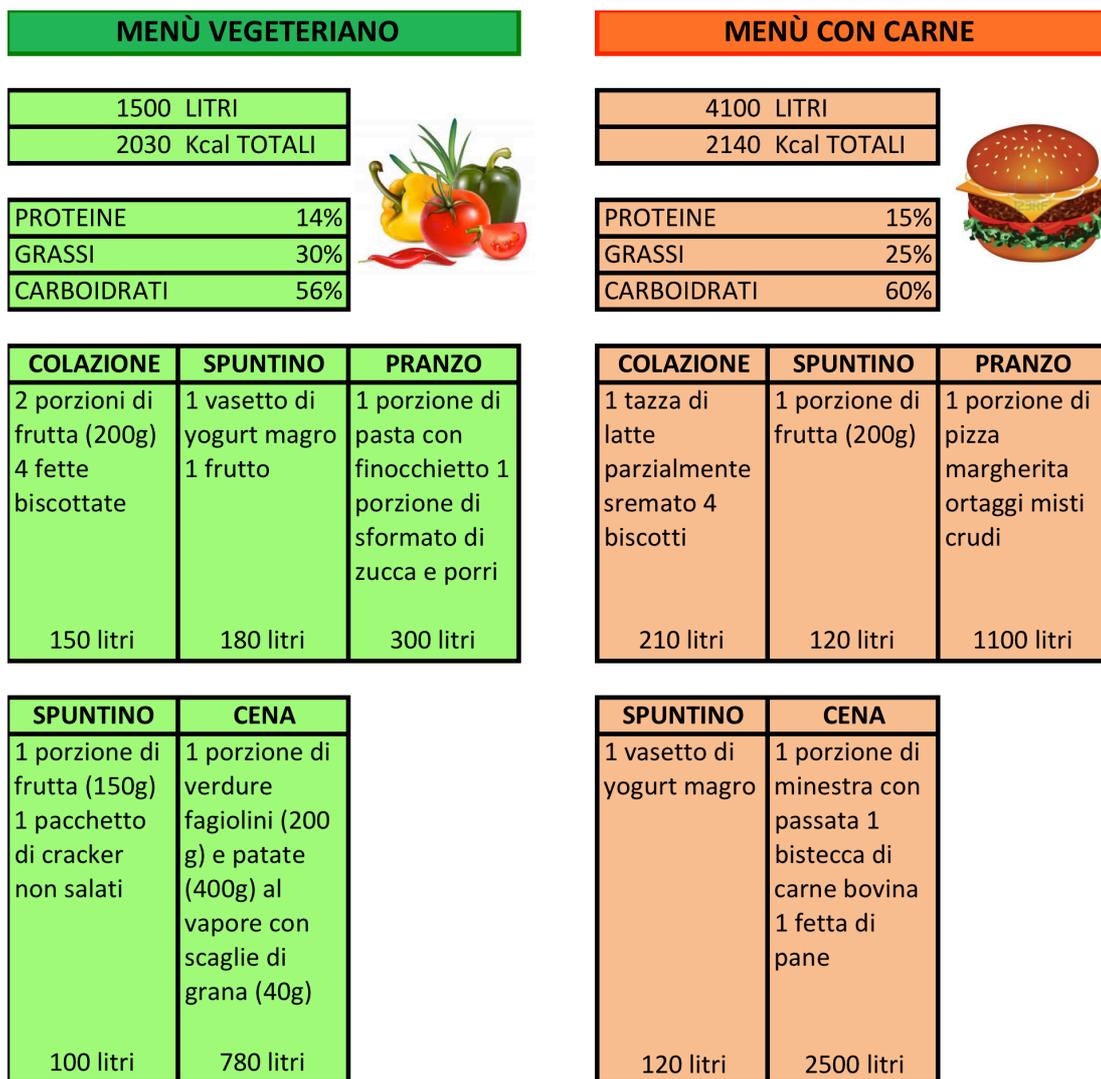


Figura 14 – Confronto tra menù vegetariano e menù con carne in termini di impronta idrica⁴²

Da questi esempi risulta evidente come l'evoluzione delle abitudini alimentari degli individui possa avere un impatto molto rilevante sulla disponibilità delle risorse idriche. Un individuo utilizza in media dai 2 ai 5 litri d'acqua al giorno per bere, mentre il consumo d'acqua virtuale giornaliera per alimentarsi varia da circa 1500-2600 litri, nel caso di una vita vegetariana, a circa 4000-5400 litri, in caso di un regime alimentare ricco di carne. Un menu sostenibile consente di "risparmiare" ogni giorno circa 2.500 litri d'acqua, l'equivalente di

⁴² Fonte: Doppia Piramide 2012: favorire scelte alimentari consapevoli, BCFN, 2012.

20 vasche da bagno, che corrispondono alla quantità giornaliera di acqua consumata per le sole necessità domestiche da circa 10 italiani⁴³. Basti pensare che se tutti gli abitanti del pianeta adottassero il regime alimentare medio dei paesi occidentali, caratterizzato da un elevato consumo di carne, sarebbe necessario un incremento del 75% dell'acqua utilizzata attualmente per produrre il cibo⁴⁴.

La parte ambientale della doppia piramide è facilmente riconducibile al modello alimentare mediterraneo che, in ogni caso, rappresenta in modo semplice una "bussola" per la corretta alimentazione. Le indicazioni della dieta mediterranea e quelle della piramide idrica sono molto coerenti tra loro e convergono sul fatto che la parte preponderante della nutrizione è costituita da frutta e verdura, a seguire si trovano cereali, latte e latticini, per arrivare in cima dove si trovano i prodotti alimentari di origine animale e i dolci.

Nel 2010 la dieta mediterranea è stata inserita nella lista del patrimoni culturali immateriali dell'umanità stilata dall'UNESCO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura), riconoscendo che questa dieta si fonda sul rispetto per il territorio e la biodiversità. Secondo quanto rilevato dal BCFN sul mercato italiano la dieta mediterranea risulta essere, seppur di poco, più sostenibile anche da un punto di vista economico, questo senza includere nel confronto i costi "occulti" di una dieta poco equilibrata, in termini ambientali e, soprattutto, sanitari.

2.4 Water Management

Abbiamo fin ora più volte ribadito che l'acqua, seppur rinnovabile, è una risorsa scarsa. Come afferma la Banca Mondiale, infatti, possiamo contenerla, incanalarla, raccoglierla, purificarla, impacchettarla, trasportarla e

⁴³ Dati BCFN, "Doppia piramide 2012: favorire scelte alimentari consapevoli", 2012.

⁴⁴ Zimmer D., Renault D., "Virtual water in food production and global trade: review of methodological issues and preliminary results", 2003.

trasformarla, ma non possiamo “produrla”⁴⁵. Questa semplice osservazione conduce a una complessa verità: gestire e governare la risorsa acqua e il suo utilizzo (Water Management) rappresenta una delle più grandi sfide che la collettività si trova oggi a dover affrontare su scala globale.

L’obiettivo della cooperazione su scala globale per la salvaguardia delle risorse idriche deve essere quello di promuovere delle politiche complessive di medio-lungo termine, capaci di orientare nel tempo i modelli economici e produttivi, e capace di orientare gli stili individuali e sociali di vita e consumo verso una maggiore attenzione e un migliore impiego delle risorse idriche. Solo un utilizzo complessivamente più equilibrato delle risorse idriche disponibili, oltre a favorire un clima di pace e giustizia sociale in molte aree del pianeta, può consentire di affrontare con serenità il futuro.

Il Barilla Center for Food and Nutrition (BCFN) identifica sette aree prioritarie di intervento per il Water Management, di seguito indicate. In sintesi, si tratta di:

1. Mettere a punto politiche, modelli e strumenti di gestione integrati per affrontare con efficacia le problematiche legate alle risorse idriche. Mentre si sta sempre più facendo strada tra gli studiosi del fenomeno la convinzione che senza un approccio integrato (integrated water management), che tenga conto di tutte le possibili fonti di impatto sulla disponibilità e sulla qualità delle risorse idriche, non sarà possibile conseguire risultati significativi, i policy maker ancora faticano a porre in essere quadri regolamentari integrati e attuare scelte conseguenti.
2. Spezzare la correlazione esistente, e oggi molto forte, tra crescita economica, crescita demografica e conseguente incremento nei livelli di consumo d’acqua. Senza interventi volti a ridurre l’impiego relativo della risorsa acqua all’interno dei processi produttivi e di

⁴⁵ “... *we can contain it, divert it, collect it, purify it, package it, transport it and transform it, the only thing we can’t do is manufacture water which makes managing it an imperative*”, World Bank, “*Water Program*”, 2008.

alimentazione, il rischio di una situazione di squilibrio ambientale prossimo futuro è elevatissimo, con conseguenze catastrofiche per il pianeta e le persone.

3. Orientare i comportamenti individuali e i modelli di consumo verso stili di vita che implicino un impiego più attento dell'acqua. Il livello di consapevolezza relativo all'importanza di un diverso, più rispettoso, approccio all'utilizzo dell'acqua è oggi infatti molto contenuto in tutto il mondo occidentale.
4. Favorire l'accesso all'acqua per le popolazioni oggi più svantaggiate sotto questo profilo, promuovendo gli investimenti necessari e rimuovendo i vincoli di natura tecnica e politica.
5. Ripensare la localizzazione su scala globale delle attività di produzione dei beni a maggiore incidenza di consumo di acqua, secondo criteri di efficienza. I prodotti agricoli, da questo punto di vista, costituiscono l'area di più forte attenzione.
6. Sviluppare ulteriormente il concetto di *water neutrality* quale chiave di lettura per affrontare efficacemente il complesso delle tematiche inerenti il contenimento del consumo delle risorse idriche e strumento concreto di promozione di un impiego più efficiente della risorsa.
7. Ripensare il funzionamento dei mercati sui quali l'acqua viene scambiata sia mediante la definizione di modelli e meccanismi economici caratterizzati da maggior efficacia ed efficienza, sia attraverso la messa a punto di modelli economici in grado di definire con precisione il valore economico associato all'uso dell'acqua.

Esiste infine un tema trasversale: la tecnologia. L'innovazione tecnologica finalizzata alla gestione delle risorse idriche permette di conseguire più agevolmente e più velocemente gli obiettivi di miglioramento proposti.

La gestione dell'acqua è stata tradizionalmente responsabilità dei governi, ma in tempi recenti le principali aziende internazionali che operano nel settore agroalimentare stanno cominciando a comprendere l'importanza che l'acqua riveste all'interno dei loro business, soprattutto quando le loro catene

del valore sono situate in paesi dove le disponibilità idriche sono basse. Sebbene la preoccupazione delle aziende nei confronti delle risorse idriche può avere più a che fare con la preoccupazione riguardo alla percezione dei loro clienti (ovvero alla sicurezza dei loro profitti), l'utilizzo idrico più accurato che ne deriva è in grado di fornire potenziali vantaggi lungo tutta la catena del valore⁴⁶. Analizzeremo nel seguito di questo elaborato l'utilizzo dell'acqua in campo industriale e alcune storie di acqua.

2.5 L'importanza dell'impronta idrica, Corporate Social Responsibility e vantaggio competitivo

L'opportunità di poter misurare i consumi idrici e di valutarne gli impatti è di fondamentale importanza per capire i rischi in cui si può incorrere se si trascura la gestione delle risorse idriche, soprattutto a livello industriale.

Il calcolo dell'impronta idrica di un'impresa può essere utilizzato per i seguenti scopi:

- identificare gli impatti dell'impresa, in relazione all'utilizzo della risorsa acqua, sull'ambiente naturale e sociale;
- creare trasparenza nei confronti degli *stakeholders*, dei clienti, dei consumatori e dei governi;
- confrontare l'utilizzo d'acqua in unità di processo comparabili tra loro (ad esempio attraverso il confronto con i *benchmark* del mercato di riferimento);
- identificare le possibilità di interventi migliorativi del sistema produttivo per conseguire un risparmio idrico che si traduce in risparmio economico e ambientale;
- sostenere lo sviluppo di una politica che sia in grado di ridurre i rischi in riferimento al problema della scarsità dell'acqua dolce.

⁴⁶ Managing Water under Uncertainty and Risk, The United Nations World Water Development Report 4, Volume 1.

In sostanza, l'obiettivo primario del calcolo della WF delle aziende è quello di costituire una base informativa per accrescere l'utilizzo efficiente dell'acqua dolce, ridurre gli impatti sociali ed ambientali ad esso associati e per assicurare una maggiore disponibilità sul lungo termine della risorsa.

Dal punto di vista del consumatore invece, laddove possibile, risulta interessante andare a vedere quanta acqua un dato prodotto utilizza nelle varie fasi di produzione dello stesso e utilizzare queste informazioni per compiere scelte di acquisto più consapevoli e più responsabili nei confronti dell'ambiente.

Sono ormai lontani i momenti in cui nel 2009 il *Wall Street Journal* pubblicava un articolo intitolato "Yet Another 'Footprint' to Worry About: Water" contenente una contestazione ironica al proliferare delle molte impronte di cui un consumatore dovrebbe preoccuparsi. Indubbiamente, nell'attuale contesto produttivo, la consapevolezza dei produttori e dei consumatori, circa la centralità delle tematiche idriche e, più in generale, ambientali nelle dinamiche competitive e la tracciabilità della catena dei processi, stanno guadagnando interesse. Risulta, pertanto, evidente come l'impegno ambientale di un'impresa sia entrato direttamente nella cosiddetta *catena del valore* prospettando così l'utilizzo di nuove leve competitive coerenti con uno sviluppo sostenibile per la collettività.

Le aziende all'avanguardia sanno che investire sulla sostenibilità, monitorando i propri impatti e contributi, si traduce non soltanto in un miglior controllo e in una riduzione dei costi bensì in una fonte di vantaggio competitivo. Tali sforzi, quando comunicati in modo adeguato, rappresentano, infatti, un presupposto per migliorare l'attrattività dell'impresa nei confronti dei suoi *stakeholder* e possono costituire un importante tassello del suo vantaggio competitivo.

Possiamo riconoscere, oltre all'aspetto economico, due *driver* che spingono le aziende ad occuparsi della tematica del risparmio idrico e, più in generale, della sostenibilità ambientale: da un lato la diffusione della *green economy* (oggetto del capitolo 5) e dall'altro la diffusione di politiche di **Corporate**

Social Responsibility (CSR).

L'Unione Europea ha fornito una spiegazione esaustiva del fenomeno "responsabilità sociale: un contributo delle imprese allo sviluppo sostenibile", considerandola come "l'integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali ed ambientali in tutte le operazioni commerciali, nei processi decisionali e nei rapporti tra l'azienda ed i propri interlocutori"⁴⁷.

L'elemento innovativo desumibile dalla suddetta definizione è l'attenzione rivolta a tutti gli interlocutori, anche quelli indiretti; ciò determina un modello di *governance* allargata e una gestione strategica dell'impresa che osserva con particolare attenzione i rapporti dell'impresa intessuti con soggetti esterni. Il *management* dovrà agire rispettando i doveri fiduciari esistenti sia verso gli *shareholder* (azionisti, garantiti dal diritto di proprietà) sia verso tutti gli altri *stakeholder* (consumatori, dipendenti, comunità).

Questo concetto porta le imprese ad andare oltre i semplici aspetti giuridici e le normative da rispettare. È un impegno costante e continuo a investire in capitale umano, ambiente e rapporti con gli attori interessati. Molte imprese, infatti, promuovono il concetto presso i loro dipendenti affinché non sia solo un comportamento circoscritto all'ambiente aziendale, ma sia anche uno stile di vita da diffondere.

Negli ultimi anni si è rilevata una maggiore attenzione verso aziende socialmente responsabili da parte dei consumatori. I consumatori di oggi, infatti, sono molto più informati e attenti ai loro consumi; non solo vogliono acquistare prodotti sicuri ma anche sapere che sono stati fabbricati secondo criteri socialmente responsabili.

Un comportamento socialmente responsabile contribuisce, infatti, non solo a creare reputazione ma anche a sostenere l'immagine di un'azienda, con notevole impatto in termini di profitto.

La responsabilità sociale d'impresa va interpretata non come un vincolo aggiuntivo, ma come un fattore chiave per la competitività dell'impresa, per

⁴⁷ Commissione Europea, Libro Verde "Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese", Unione Europea, Bruxelles, 2001.

accrescere il proprio vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti. La CSR deve essere ritenuta un'opportunità, uno strumento per implementare lo sviluppo e la crescita aziendale ed anche un investimento di lungo termine per la competitività futura.

2.6 Footprint Family

Nel 2010 è stato lanciato il progetto “*One Planet Network Economy*” finanziato dalla Commissione Europea; questo progetto ha l'obiettivo di sviluppare le conoscenze e gli strumenti pratici e innovativi che permetteranno ai responsabili politici e alle società di individuare gli interventi che l'Unione Europea dovrebbe mettere in atto nell'ambito della *EU Sustainable Development Strategy* (SDS) per raggiungere la cosiddetta “Economia Planetaria Unica”, entro il 2050. Questo progetto nasce dalla consapevolezza che nessun indicatore da solo è in grado di monitorare la complessità dello sviluppo sostenibile, pertanto accosta al calcolo della *water footprint* anche *l'ecological footprint* e la *carbon footprint* con lo scopo di creare una famiglia di indicatori di impronta “*Footprint Family*” in grado di monitorare la pressione umana sul pianeta. Più precisamente, la pressione viene qui declinata come: appropriazione delle risorse biologiche naturali, assorbimento di CO₂, emissioni di gas ad effetto serra e consumo e inquinamento delle risorse idriche globali⁴⁸. La *Footprint Family* non ha l'obiettivo di creare un nuovo indicatore bensì quello di utilizzare le informazioni che ciascuno dei tre indicatori è in grado di fornire, rispetto al tema ambientale che ha come *focus*, per fornire una stima della sostenibilità multidisciplinare e da più punti di vista. Partendo dal presupposto che ogni indicatore rappresenta per definizione una semplificazione di una realtà

⁴⁸ Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet”, Alessandro Galli, Thomas Wiedmann, Ertug Ercin, Doris Knoblauch, Brad Ewing, Stefan Giljum, Ecological Indicators, Elsevier, 2012.

molto più complessa, l'utilizzo di un set di indicatori come la "*Footprint Family*" può presentare ai decisori politici un quadro informativo più definito. Tre ecosistemi chiave vengono monitorati biosfera, atmosfera e idrosfera rispettivamente da *ecological*, *carbon* e *water footprint*. La famiglia di indicatori proposta ha una vasta gamma di applicazioni, dalla ricerca alla politica, in quanto può essere impiegata su scale che vanno da un unico prodotto, un processo, un settore, fino ai singoli individui, alle città, alle nazioni, e al mondo intero. Nonostante le potenzialità di questo set di indicatori siano notevoli, rimangono comunque fuori alcuni aspetti ambientali, come ad esempio l'utilizzo di risorse non rinnovabili (quali i metalli o altri minerali), aspetti economici e sociali (quali la salute umana ed il benessere). In definitiva, il concetto di "*Footprint Family*" sviluppato rappresenta un primo tentativo di creare una serie di indicatori che consentano ai decisori europei di monitorare il progredire del cammino verso una *One Planet economy*: un'economia che rispetti tutti i limiti ambientali, che sia socialmente e finanziariamente sostenibile, e consenta alle persone e la natura di prosperare.

La famiglia di impronte qui proposto può dunque essere usato per migliorare la capacità dei ricercatori di monitorare l'uso delle risorse attuali e l'impatto che questo uso genera, evidenziare i principali fattori di utilizzo delle risorse (e quindi fornire informazioni sui settori in cui sono necessari interventi), suggerire soluzioni, e quantificare i risultati delle politiche specifiche intraprese per ridurre gli impatti ambientali delle attività che hanno ripercussioni negative sulle risorse naturali. In questa ottica l'auspicio degli autori di questo studio è che la "*Footprint Family*" entri a far parte degli strumenti e degli indicatori che l'Europa, o qualunque altra regione, utilizza per affrontare lo sviluppo sostenibile.

Analizziamo ora gli indicatori inclusi nella "*Footprint Family*", ad eccezione dell'impronta idrica già ampiamente discussa in questo capitolo.

2.6.1 L'impronta ecologica

L'impronta ecologica consente di calcolare la superficie teorica sulla Terra necessaria a una data popolazione per far fronte alle proprie necessità. L'impronta ecologica misura la "porzione di territorio" (sia essa terra o acqua) di cui un individuo, una famiglia, una comunità, una città, una popolazione necessita per produrre in maniera sostenibile tutte le risorse che consuma e per assorbire i rifiuti prodotti. Utilizzando l'impronta ecologica, è possibile stimare quanti "pianeta Terra" servirebbero per sostenere l'umanità, qualora tutti vivessero secondo un determinato stile di vita⁴⁹. Concepita nel 1990 da Mathis Wackernagel e William Rees dell'Università della British Columbia, l'Impronta Ecologica è oggi ampiamente usata da scienziati, aziende, governi, agenzie, individui, ed istituzioni che lavorano per monitorare l'uso delle risorse ecologiche e promuovere lo sviluppo sostenibile.

L'impronta ecologica è calcolata partendo da sei impronte ben distinte.

- **Terreno per l'energia** - Calcolata in base alla superficie di foresta necessaria ad assorbire le emissioni di CO₂.
- **Pascoli** - Calcolata in base alla superficie necessaria per l'allevamento di bestiame, per la produzione di carne, latticini pellame e lana.
- **Foreste** - Calcolata in base alla quantità di legno utilizzato da un paese ogni anno.
- **Zone di pesca** – Calcolata in base alla superficie necessaria per soddisfare la domanda di pesce e crostacei.
- **Terreni coltivati** – Calcolata in base alla superficie impiegata per produrre cibo e fibre.
- **Superficie edificata** – Calcolata in base alla superficie ricoperta da infrastrutture umane.

Per il calcolo di ciascuna di queste sei componenti si mette in relazione la quantità di ogni bene consumato con una costante di rendimento espressa in

⁴⁹ WWF Living Planet Report 2010.

kg/ha (chilogrammi per ettaro). Il risultato è una superficie espressa quantitativamente in ettari globali, 1 gha rappresenta la capacità produttiva di 1 ettaro (ha) di superficie con la produttività media mondiale.

Dai risultati ottenuti dal Global Footprint Network oggi l'umanità utilizza l'equivalente di 1,3 pianeti ogni anno. Ciò significa che oggi la Terra ha bisogno di un anno e quattro mesi per rigenerare quello che usiamo in un anno. Come possiamo vedere dal grafico sottostante (Figura 15) a partire dalla metà degli anni '70 l'umanità sta vivendo in *overshoot*, cioè al di sopra dei propri mezzi in termini ambientali, con una domanda annuale di risorse utilizzate al di sopra di quanto la Terra riesca a generare ogni anno, ovvero rispetto alla biocapacità mondiale (indicata nel grafico dalla linea tratteggiata). La componente dell'impronta ecologica responsabile dell'aumento è sicuramente quella legata alle emissioni di CO₂, studiate in modo più analitico nel calcolo della *carbon footprint*.

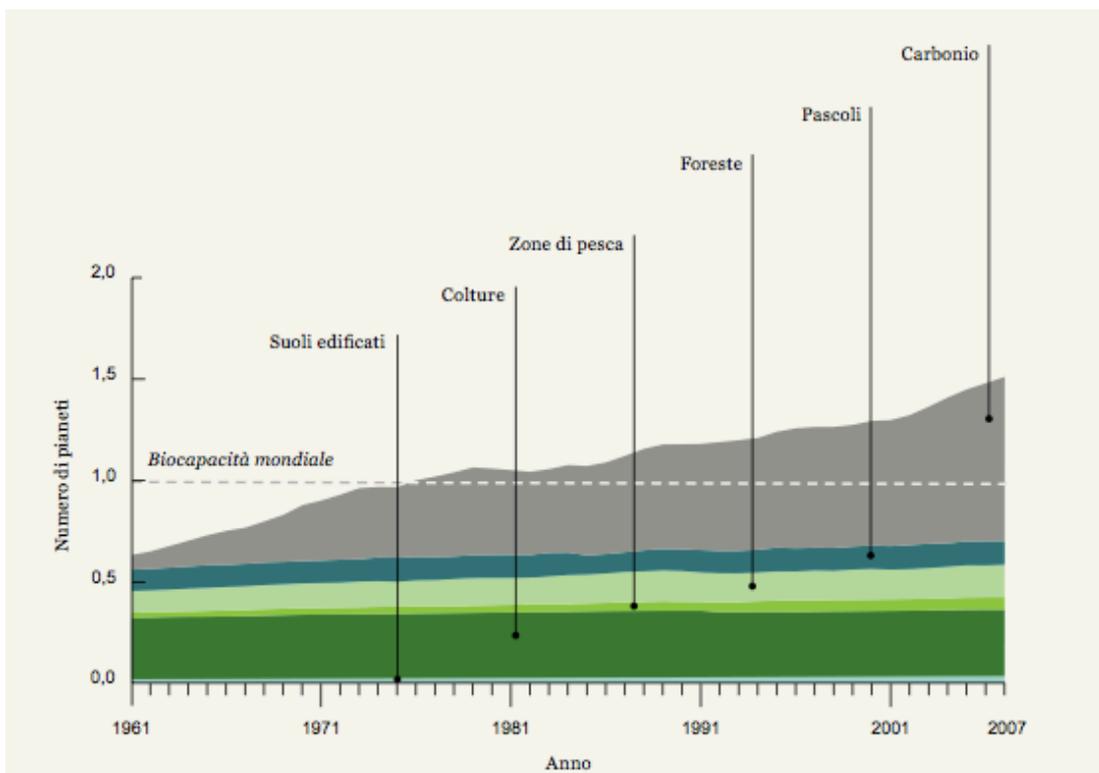


Figura 15 - Impronta ecologica per componenti nel periodo 1961-2007⁵⁰

⁵⁰ Fonte: elaborazione del WWF Living Planet Report 2010 su dati del Global Footprint Network 2010.

L'utilizzo di strumenti quali l'impronta ecologica per la gestione del nostro patrimonio ecologico è essenziale alla sopravvivenza ed al successo dell'umanità. Conoscere quanta natura abbiamo a disposizione, quanta ne utilizziamo e chi usa cosa, è il primo passo, e ci permetterà di monitorare i nostri progressi man mano che lavoriamo per il nostro obiettivo di un'esistenza sostenibile su un unico pianeta.

2.6.2 La carbon footprint

La *carbon footprint* è un indicatore ambientale che misura l'impatto delle attività umane sul clima globale; esprime quantitativamente gli effetti prodotti sul clima da parte dei cosiddetti gas serra generati da una persona, da un'organizzazione, da un evento o da un prodotto, sia esso un bene o un servizio. Nel calcolo della *carbon footprint* si tiene conto di tutti i gas definiti clima-alteranti dal Protocollo di Kyoto⁵¹: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), ossido nitroso (N₂O), il gruppo degli idrofluorocarburi (HFCs), dei perfluorocarburi (PFCs) e l'esafluoruro di zolfo (SF₆).

Le emissioni dei gas ad effetto serra, diversi dalla CO₂ per poter essere sommati vengono trasformati in CO_{2eq}, anidride carbonica equivalente, a seconda del potere di ciascun gas di influire sul clima. La tCO_{2eq} (tonnellata di CO₂ equivalente) permette di esprimere l'effetto serra prodotto da questi gas in riferimento all'effetto serra prodotto dalla CO₂, considerato pari a 1; ad esempio il metano ha un potenziale serra 25 volte superiore rispetto alla CO₂, e per questo una tonnellata di metano viene contabilizzata come 25 tonnellate di CO₂ equivalente⁵².

⁵¹ Il protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia ambientale riguardante il riscaldamento globale sottoscritto nella città giapponese di Kyoto l'11 dicembre 1997 da più di 180 Paesi in occasione della Conferenza COP3 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC). Il trattato è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica anche da parte della Russia.

⁵² Fonte: www.minambiente.it, sito del Ministero dell'Ambiente Della Tutela Del Territorio E Del Mare.

La *carbon footprint* dei prodotti comprende l'assorbimento e l'emissione di gas clima-alteranti nell'arco dell'intera vita di un prodotto o servizio, dall'estrazione delle materie prime e la loro lavorazione, al loro uso e al loro finale utilizzo, riciclaggio o smaltimento. In ciascuna delle suddette fasi, le emissioni di gas ad effetto serra possono derivare da sorgenti come: l'utilizzo di energia e di combustibili per trasporto, i rifiuti e le perdite di refrigeranti da sistemi di refrigerazione, mentre gli assorbimenti possono derivare dalla fissazione della CO₂ atmosferica da parte delle piante o del suolo. Per il calcolo della *carbon footprint* si utilizza il metodo del *Life Cycle Assessment* (LCA), un metodo standardizzato a livello internazionale per la valutazione dei carichi ambientali e delle risorse consumate durante tutto il ciclo di vita di un prodotto, che riprenderemo nel seguito della trattazione. É pertanto improprio affermare che la *carbon footprint* fornisce un risultato dell'intero impatto ambientale del prodotto in esame poiché, evidenziando le sole emissioni che hanno effetto sul fenomeno del cambiamento climatico, essa rappresenta una parte di uno studio LCA.

La *carbon footprint*, per le ragioni suddette, costituisce un importante indicatore ambientale che si sta affermando come uno strumento di marketing usato dalle industrie manifatturiere non solo per dimostrare l'impegno a ridurre l'impatto ambientale, ma anche per evidenziare la sostenibilità dei loro prodotti. A questo proposito l'esperienza degli ultimi anni suggerisce che il label di *carbon footprint* è percepito dai consumatori come un indice di qualità e sostenibilità delle imprese.

Analizziamo ora la metodologia di calcolo della *carbon footprint*. Visto che in molti casi gli indicatori ambientali, e fra questi la *carbon footprint*, vengono calcolati per mettere a confronto prodotti con la stessa funzione, è importante che il metodo impiegato per il calcolo sia lo stesso; in altri termini, per rendere i confronti attendibili è necessaria una standardizzazione. A partire da giugno 2013 esiste un valido riferimento a livello internazionale, esso è costituito dalla norma ISO/TS 14067 "*Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and*

Communication". Tale norma, specificamente nata per il calcolo della *carbon footprint* dei prodotti è suddivisa in due parti: ISO 14067-1, contenente specifiche procedure da mettere in atto per la quantificazione dell'impronta, e ISO 14067-2, contenente specifiche inerenti la comunicazione dei risultati ottenuti. Questa norma ISO, di recente approvazione, mette ordine alla molteplicità di metodologie di calcolo utilizzate in precedenza, basate sull'estrapolazione delle parti inerenti la *carbon footprint* presenti nelle normative ISO relative al ciclo di vita (ISO 14040 – ISO14044) o all'etichettatura e dichiarazioni ambientali dei prodotti (ISO 14025) oppure su altri standard, come ad esempio il britannico PAS2050, nati sulla base delle già citate norme ISO 14040 e ISO 14044.

Calcolare la *carbon footprint* di un prodotto, di un servizio, di un'azienda, di un ente pubblico o di una qualsiasi altra attività, serve in primo luogo a conoscere il suo impatto sui cambiamenti climatici. Conoscerlo e comunicarlo non basta: è fondamentale cercare di diminuire nel tempo tale impatto. Diminuire tale impatto comporta azioni virtuose che riducono i consumi, e la riduzione dei consumi si traduce in una riduzione delle spese.

Capitolo 3

L'acqua nell'industria

Tutti i settori economici necessitano di acqua per il loro sviluppo. L'agricoltura, l'industria e molte forme di produzione di energia non sarebbero possibili se non ci fosse disponibilità di acqua.

L'industria utilizza in media il 20% delle risorse idriche della Terra. Abbiamo analizzato nel paragrafo 1.4 l'utilizzo dell'acqua per i singoli settori scoprendo che il settore industriale, così come quello agricolo, presentano dati caratterizzati da una grande variabilità geografica. I paesi ad elevato reddito sono caratterizzati da un aumento della percentuale idrica ad uso industriale, quelli a medio/basso reddito invece da un aumento della percentuale ad uso agricolo; in media il consumo industriale si attesta sul 59% per i paesi "avanzati" contro l'8% dei paesi a basso reddito. Secondo le stime dell'UNESCO, il volume d'acqua impiegato a scopi industriali passerà dai 752 km³ l'anno del 1995 ai 1.170 km³ nel 2025, arrivando a rappresentare circa il 24% del prelievo totale di acqua dolce. La domanda di acqua per usi industriali proviene dai paesi emergenti, Cina e India in particolare, dove entrerà presto in conflitto con le necessità urbane ed agricole.

Parallelamente a questi incrementi si registrano anche contrazioni della domanda di acqua per uso industriale; in Europa, ad esempio, è diminuita nel corso degli ultimi 20 anni. Il grafico seguente, in figura 16, mostra riduzioni del 10% nella parte occidentale, riduzioni del 40% nei paesi del sud e riduzioni fino all'82% nei paesi orientali.

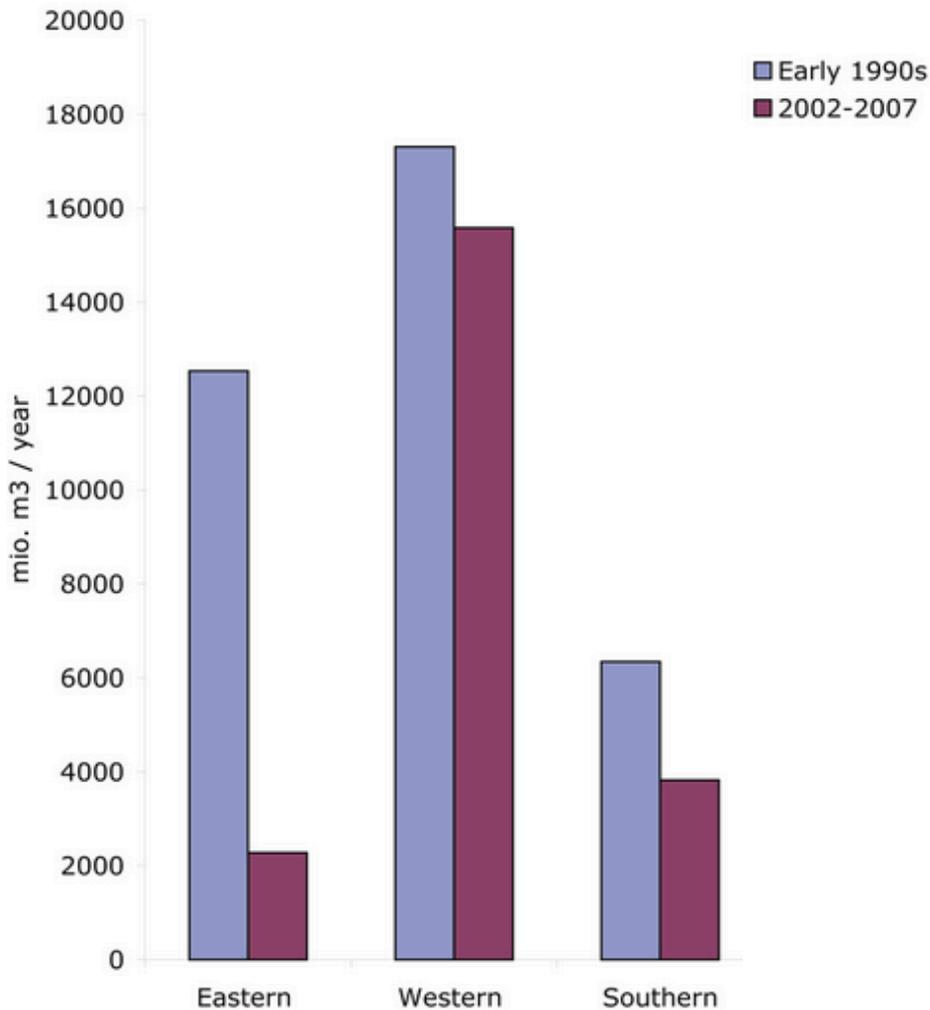


Figura 16 – Estrazioni di acqua nell'industria manifatturiera per usi industriali (milioni di m³ all'anno) nei primi anni '90 e negli anni 2002-2007⁵³

La diminuzione è in parte attribuibile al declino generale nell'industria pesante ad alta intensità idrica, ma anche all'aumento dell'efficienza nell'utilizzo dell'acqua⁵⁴. I progressi dell'attuale tecnologia consentono di risparmiare più acqua rispetto alle tecnologie degli anni passati. Ad esempio, negli anni Trenta, per produrre una tonnellata di acciaio occorre fra le 60 e le 100 tonnellate di acqua, oggi ne bastano 6. L'alluminio, attualmente spesso impiegato come sostituto dell'acciaio, ne richiede ancora meno. Non

⁵³ Eurostat data table, Annual water abstraction by source and by sector, European Environment Agency (EEA).

⁵⁴ Fonte: European Environment Agency, Use of freshwater resources - Assessment published, Dec 2010.

bisogna poi trascurare il fatto che nelle centrali elettriche l'acqua per il raffreddamento viene attualmente riciclata.

Il fabbisogno idrico dell'industria italiana è del tutto in linea con i trend europei; si registrano diminuzioni significative negli ultimi anni imputabili: alla progressiva riduzione delle attività manifatturiere a vantaggio della fornitura di servizi, all'aumento della produttività industriale, all'automazione sempre più spinta dei processi produttivi e all'introduzione di nuove tecnologie a basso consumo di acqua.

La richiesta idrica industriale varia in relazione al settore considerato: quelli più idroesigenti sono il petrolchimico, il metallurgico, il tessile e l'alimentare. A tal proposito non sono disponibili studi a livello mondiale inerenti la classificazione dei settori industriali in base all'idroesigenza; esistono soltanto studi di questo tipo riferiti a singole aree geografiche delimitate come ad esempio la regione Toscana o le regioni di Inghilterra e Galles.

La variabilità degli approvvigionamenti idrici e la contabilizzazione non sempre rigorosa dei prelievi extra-acquedotto rendono difficoltosi gli strumenti di controllo e misura dei consumi all'interno del settore industriale. L'acqua necessaria ai fini industriali, infatti, non viene prelevata esclusivamente dall'acquedotto pubblico; le industrie utilizzano anche acqua proveniente da pozzi e derivazioni superficiali. Con il termine derivazioni superficiali si intende un qualsiasi prelievo di acqua da corpi idrici superficiali sotterranei o sorgenti esercitato mediante opere mobili o fisse; tutti i prelievi di acqua devono comunque essere preventivamente autorizzati con specifici atti di concessione regolamentati dalla legislazione nazionale e regionale.

3.1 Utilizzi industriali dell'acqua

Nel processo industriale l'acqua può far parte del prodotto finale, come ad esempio per i prodotti dell'industria alimentare e delle bevande o per i prodotti chimici come i detersivi, oppure può essere impiegata nel processo

produttivo senza entrare a far parte del prodotto finito.

Qualora la risorsa idrica sia un elemento costitutivo del prodotto finale essa deve essere di ottima qualità e, nel caso sia destinata ai prodotti alimentari, deve essere anche potabile. A quest'uso è destinato mediamente il 5% dei prelievi industriali di acqua. Il rimanente 95% dell'acqua prelevata per uso industriale serve nei processi produttivi per assolvere diverse funzioni quali: liquido refrigerante per raffreddare i macchinari e gli impianti di produzione, veicolo per allontanare i residui del lavaggio delle materie prime o le scorie prodotte durante la lavorazione, per la pulizia e la detersione dei locali e per gli utilizzi. Riassumendo, è possibile individuare tre differenti tipi di utilizzo dell'acqua: per le necessità produttive, per il raffreddamento dei macchinari e infine per il lavaggio degli impianti.

Un aspetto di fondamentale importanza nell'utilizzo e nella produzione delle acque di processo è la **qualità** della risorsa idrica impiegata. Per ogni processo e per ogni scopo l'acqua richiede un trattamento specifico, che la renda idonea al ruolo che deve ricoprire. Infatti, a causa della già citata variabilità degli approvvigionamenti, l'acqua in entrata nei processi industriali può non soddisfare i requisiti qualitativi in termini di purezza, salinità e presenza microbiologica e pertanto deve essere trattata prima del suo utilizzo. È importante misurare e trattare i parametri chimico-fisici che possono incidere sulla qualità del prodotto finale e sul funzionamento degli impianti. I trattamenti si basano su metodi fisici, chimico-fisici e/o biologici la cui tipologia dipende dalle caratteristiche dell'acqua di partenza e dalle caratteristiche qualitative richieste dall'uso specifico all'interno del processo industriale nel quale l'acqua trattata sarà coinvolta. Utilizzando opportuni trattamenti si possono migliorare i rendimenti dei processi industriali, ottenere un prodotto finito di migliore qualità e ridurre il consumo di acqua e di energia. E' inoltre possibile realizzare sistemi per il riciclo delle acque dopo l'utilizzo nei cicli di produzione.

Nell'utilizzo d'acqua per usi industriali si distinguono due sistemi diversi: l'utilizzo dell'acqua mediante **ciclo aperto** e l'utilizzo a **ciclo chiuso**. Mentre

nel ciclo aperto l'acqua utilizzata viene restituita al corpo idrico da cui era stata prelevata al termine di ogni impiego, nel ciclo chiuso, invece, l'acqua viene reimpiegata più volte all'interno dell'impianto; si pensi, ad esempio, all'acqua utilizzata nel ciclo di raffreddamento, se opportunamente raffreddata, può essere utilizzata nuovamente per altri cicli.

Nell'ambito degli utilizzi multipli della risorsa idrica distinguiamo i termini **riciclo** e **riuso**: per riuso si intende l'uso di acque di scarico, previa bonifica, per una nuova destinazione d'uso, come ad esempio le acque reflue municipali trattate e riutilizzate per irrigazione delle zone verdi; per riciclo, invece, si intende il riuso dell'acqua per la stessa applicazione per la quale è stata utilizzata, è questo il caso delle acque di raffreddamento precedentemente illustrato.

Possiamo ricondurre ai concetti di riciclo e riuso anche le moderne nozioni di **uso multiplo in cascata** della risorsa idrica e di **sistemi industriali simbiotici**, che rappresentano una tipologia di parchi eco industriali.

L'uso multiplo della risorsa idrica si basa sull'idea che le acque attinte dal sottosuolo possano essere utilizzate più volte all'interno della stessa azienda o di aziende ubicate nel medesimo distretto industriale, considerando le caratteristiche di qualità richiesta dal singolo processo industriale; questo permette di riservare le acque dalle caratteristiche qualitative più pregiate per l'uso potabile. Le acque scaricate da un primo processo industriale, una volta sottoposte a trattamenti preliminari, possono essere utilizzate all'interno di un secondo processo industriale, che necessita di caratteristiche qualitative idriche minori, oppure possono essere impiegate come acque di raffreddamento, come acqua per la pulizia dei locali e delle attrezzature, come riserve anti-incendio o, infine, come fertilizzanti naturali in agricoltura.

3.2 La simbiosi industriale

All'interno dei parchi eco industriali questi concetti trovano la loro piena attuazione. I **parchi eco industriali** si configurano come aggregazioni industriali che mirano ad aumentare i livelli di performance economica delle aziende attraverso il miglioramento delle performance ambientali.

Di questa nuova tipologia di distretti fanno parte i **sistemi simbiotici industriali**. Le basi teoriche della simbiosi industriale sono riconducibili all'ecologia industriale, si rimanda al paragrafo 5.8 per la trattazione dell'argomento.

Per simbiosi industriale si intende lo scambio di risorse tra due o più industrie dissimili, intendendo con "risorse" non solo i materiali (sottoprodotti o rifiuti), ma anche cascami energetici, servizi, expertise. Un sistema simbiotico industriale è, quindi, basato sulla presenza di attività unicamente industriali, aggregate in un'area fisicamente definita, legate da rapporti di scambio delle risorse-rifiuto e da sistemi per la gestione integrata delle risorse⁵⁵.

Le attività industriali possono essere di diverso tipo: dalle industrie pesanti a quelle manifatturiere fino alle attività di servizio. I flussi di energia, materia ed informazioni attraversano questo sistema creando dei cicli chiusi. In particolare le principali strategie metaboliche di questi sistemi sono:

- recupero degli scarti e dei sottoprodotti industriali,
- sistemi energetici in cascata,
- sistemi idrici in cascata,
- servizi integrati.

Ognuno di questi legami offre vantaggi economici alle aziende partecipanti e contemporaneamente riduce la pressione sull'ambiente e sulla disponibilità di risorse. Tra gli aspetti chiave che consentono il realizzarsi della simbiosi industriale ci sono la collaborazione tra imprese e le opportunità di sinergia disponibili in un opportuno intorno geografico ed economico.

⁵⁵ Lombardi & Layburn (2011), National Industrial Symbiosis Programme (NISP).

In forma ideale in un ecosistema industriale tutti i materiali adottati come input e tutta l'energia consumata dovrebbero essere interamente sfruttati per la realizzazione dei prodotti e l'energia consumata dovrebbe corrispondere a quella utilizzata, senza dispersione alcuna. Approcciare questo modello, a livello pratico, significa attivare un processo di ottimizzazione dell'uso sistemico dei materiali e dell'energia che consenta la massima riduzione degli sprechi, dei conferimenti in discarica e degli inquinamenti. L'ottimizzazione implica trovare un sistema, stabilirne i limiti, i parametri, le variabili, sviluppare un modello e sperimentarne su di esso i possibili risultati, manipolando gli input e verificando, attraverso misure di preferenza, l'output migliore.

La simbiosi industriale, attraverso le sue implementazioni sul territorio, rappresenta una valida strategia per la chiusura dei cicli delle risorse e diventa quindi uno dei principali e più innovativi strumenti da utilizzare sul percorso dell'utilizzo consapevole delle risorse proposto dal modello della *green economy*, che sarà oggetto del capitolo 5.

Tra i casi applicativi di simbiosi industriale a livello internazionale, costituiscono esempi emblematici due diversi modelli applicativi:

- il caso di Kalundborg (DK);
- il Programma Nazionale di Simbiosi Industriale - NISP (UK).

Il **caso di Kalundborg** rappresenta il primo esempio a livello mondiale di simbiosi industriale. Kalundborg è una cittadina danese di circa 20.000 abitanti sita 100 km ad ovest di Copenhagen, dove a partire dagli anni '70 si è andata via via sviluppando una complessa rete di scambi di materiali ed energia che coinvolgono un certo numero di soggetti presenti entro i confini comunali di Kalundborg, con un processo che è in atto ancora oggi. Di fatto quello che si è andato generando è un sistema industriale, o addirittura territoriale, che opera secondo i principi della simbiosi industriale: è stata implementata una rete di scambi di materie seconde, scarti di produzione e forme residue di energia che incrementano l'efficienza dei singoli processi produttivi e riducono fortemente l'impatto ambientale. Le entità sono

collegate tutte nello stesso ambito territoriale grazie a legami fisici con l'obiettivo di riciclare e riutilizzare materiali di scarto di alcuni processi produttivi, scarti che vengono considerati normalmente sottoprodotti. Tali enti fanno confluire in uno stesso sistema di condutture le acque di rifiuto, condividono le risorse termiche ed energetiche e promuovono la configurazione ecologica dell'ecosistema industriale stesso.

I vantaggi apportati dalla realizzazione di un ecosistema industriale come quello implementato a Kalundborg sono:

- il riciclo dei sottoprodotti: il sottoprodotto di un'azienda diventa un'importante risorsa per un'altra azienda;
- la riduzione nel consumo delle risorse, come acqua, carbone, petrolio, gesso, fertilizzanti ecc.;
- la riduzione della pressione ambientale, in termini di riduzione di emissioni in acqua, atmosfera, produzione di rifiuti e conseguente smaltimento;
- un miglioramento nell'utilizzo di risorse energetiche, con l'uso di rifiuti gassosi nella produzione di energia.

Annualmente nell'area industriale di Kalundborg si realizzano interventi di simbiosi industriale che garantiscono un risparmio di emissioni di CO₂ pari a 240.000 tonnellate annue e il salvataggio di 3 milioni di m³ di acqua attraverso il riciclo e il riuso.⁵⁶

Il grafico seguente, in figura 17, mostra l'attuale configurazione del sistema.

Gli attori principali sono:

- Gyproc A/S, un'industria di pannelli di carta e gesso, con 200 dipendenti;
- Asnæs, la più grande centrale elettrica della Danimarca, con 1500 MW prodotti e circa 500 dipendenti;
- Statoil Refinery, la più grande raffineria di petrolio della Danimarca, con 300 dipendenti e una produzione annuale di 5 milioni di tonnellate

⁵⁶ Fonte: sito ufficiale Kalundborg Symbiosis.

di prodotti petroliferi;

- Novo Nordisk, industria produttrice di insulina e di enzimi industriali, il cui stabilimento a Kalundborg conta circa 1.700 dipendenti;
- Biotechnical Soil Cleaning, società che si occupa della bonifica del terreno e di altri materiali contaminati da sostanze organiche;
- Azienda municipalizzata di Kalundborg, che fornisce acqua e energia.

Negli anni 2000-2010 il sistema di Simbiosi Industriale era composto da 19 progetti, di cui 9 relativi all'acqua, 6 all'energia e 6 ai rifiuti.

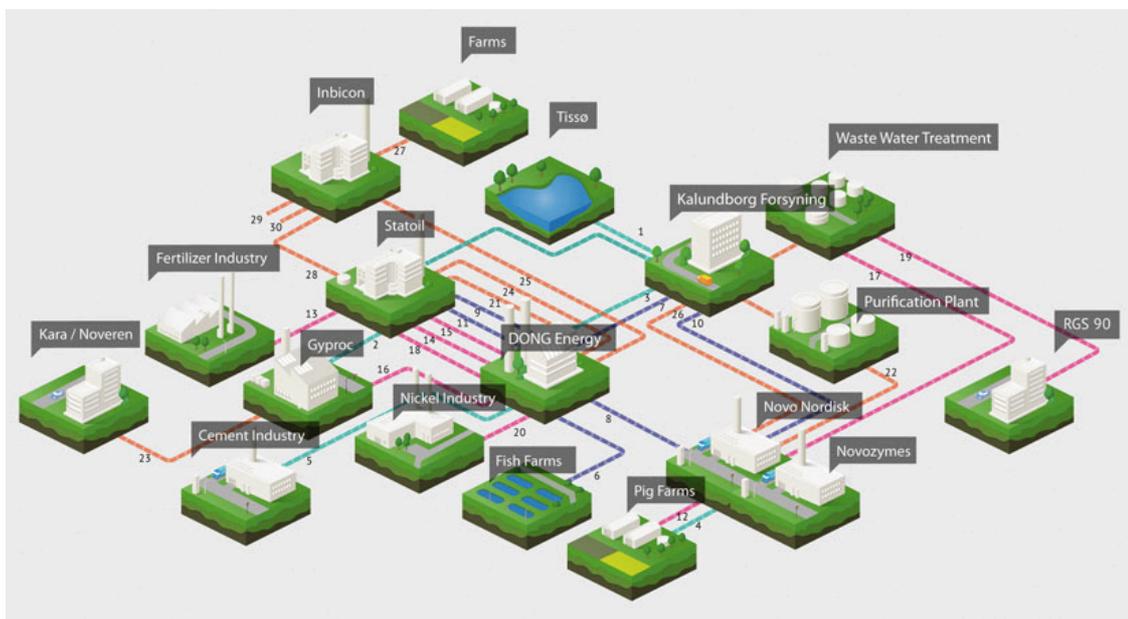


Figura 17 – Sistema simbiotico industriale di Kalundborg (situazione 2000-2010)⁵⁷

Analizziamo brevemente il solo ciclo relativo all'acqua. Nella regione di Kalundborg, le risorse della falda freatica sono molto scarse e le industrie della zona usano una grande quantità di acqua. Per questo motivo, alcune aziende che fanno parte del sistema di simbiosi industriale, invece di utilizzare le acque sotterranee, usufruiscono delle acque di superficie, attingendo direttamente dal lago Tissø, che si trova vicino a Kalundborg. L'amministrazione comunale rifornisce la Novo Nordisk, la raffineria Statoil e la centrale elettrica Asnæs con l'acqua del lago, evitando, così, che le industrie della zona utilizzino il, già scarso, volume della falda freatica. Un

⁵⁷ Fonte: sito ufficiale Kalundborg Symbiosis.

altro modo per ridurre l'aspirazione di acqua sia sotterranea che di superficie è rappresentato dal riciclaggio di acque di scarico. Tre sono i progetti in corso:

- l'acqua di scarico della raffineria Statoil non viene scaricata, ma immessa in condutture e portata alla centrale elettrica Asnæs, dove viene usata per diversi scopi secondari. L'acqua di scarico della centrale elettrica viene immagazzinata in un deposito di riutilizzo di 200.000 metri cubi, insieme con l'acqua di scarico dei terreni coltivati circostanti e con l'acqua del lago Tissø che è in eccedenza durante il periodo invernale. Ciò garantisce alla centrale elettrica un regolare rifornimento di acqua di seconda qualità.
- L'acqua di scarico di Novo Nordisk viene trattata in due fasi: dapprima a Novo Nordisk, poi viene mandata per un trattamento successivo nell'impianto per il trattamento delle acque pubbliche. La cooperazione fra i due impianti costa meno che costruire un nuovo impianto di acque di scarico presso la Novo Nordisk.
- L'ultimo progetto relativo all'acqua riguarda l'acqua di raffreddamento consumata nella raffineria di Statoil. Quest'ultima viene utilizzata come acqua d'alimentazione per le caldaie: viene convertita in vapore e lo stesso vapore viene riutilizzato sia presso la raffineria, sia presso la Novo Nordisk. La "stessa" acqua viene così utilizzata per quattro scopi diversi.

Tutti questi progetti idrici hanno diminuito notevolmente il consumo di acqua nella regione. La centrale elettrica, ad esempio, è riuscita a tagliare il consumo annuale delle acque della falda freatica del 90% e quello idrico globale del 60%.

Il caso di Kalundborg è emblematico perché non nasce da una programmazione urbanistica ed industriale ma si è andato sviluppando nel corso degli anni in maniera, si potrebbe dire, fisiologica a partire dall'iniziativa dei vari attori che hanno saputo intuire i vantaggi, anche economici, derivanti dal sistema di sinergie messe in atto. Il sistema di relazioni tra imprese è

nato, indipendentemente da una specifica programmazione, sulla base di accordi tra due interlocutori per la realizzazione di scambi di materia, energia o servizi; questa natura potremmo dire spontanea ci permette di etichettare questo caso come un approccio di tipo “*bottom-up*”. I meccanismi di simbiosi industriale realizzati a Kalundborg, infatti, nascono dalla consapevolezza che relazioni di scambio consentono di realizzare la riduzione dei costi di produzione, attraverso l’accesso a risorse secondarie di costo inferiore ed allo smaltimento remunerativo degli scarti di processo.

A differenza di un sistema simbiotico di questo tipo i parchi eco industriali di stampo statunitense, realizzati principalmente negli Stati Uniti, in Canada e in Asia, sono processi di tipo “*top-down*”, in quanto il parco eco-industriale è programmato, progettato e gestito sulla base dei principi dell’ecologia e della simbiosi industriale.

La Gran Bretagna, invece, ha avviato, nel 2005, il **Programma Nazionale di Simbiosi Industriale** (NISP - National Industrial Symbiosis Programme). Si tratta della prima iniziativa di rete di simbiosi industriale proposta su scala nazionale. Le reti per la Simbiosi Industriale sono strumenti finalizzati a consentire l’incontro tra domanda ed offerta di risorse (nel senso lato inteso dalla simbiosi industriale) e tra interlocutori che per attività economica e sociale non hanno altrimenti occasione di incontro. Il NISP si realizza attraverso una rete di associati che trovano le opportunità tecnologiche e commerciali per scambiare risorse, materiali, energia, acqua, logistica ed expertise all’interno del network di imprese. La rete del NISP è dotata di 12 gruppi di lavoro regionali che coprono tutto il territorio dell’UK. Secondo questo approccio, quindi, la realizzazione della simbiosi industriale passa attraverso: l’interconnessione tra interlocutori tradizionalmente separati (rete), la conoscenza delle opportunità presenti (banche dati), anche sulla base delle esigenze e delle caratteristiche specifiche di ciascun utente (banche dati cooperative), e la disponibilità di competenze esperte in grado di cogliere e proporre soluzioni di simbiosi industriale (expertise).

Tale approccio ha ispirato la proposta per la realizzazione di un’iniziativa di

questo tipo anche in Italia. Il progetto ha portato alla creazione di una “Piattaforma di Simbiosi Industriale” attiva per la Regione Sicilia, nell’ambito del progetto Eco-Innovazione Sicilia coordinato dall’Unità Tecnica Tecnologie Ambientali (UTTAMB) di ENEA.

3.3 Rischi ambientali

I rischi connessi alla mancanza di attenzione aziendale verso questo aspetto non sono per nulla trascurabili. Le industrie che utilizzano grandi quantità di acqua possono, infatti, portare ad esaurimento le risorse idriche locali, in particolare le acque sotterranee con conseguente abbassamento di falda e ulteriori problemi.

Le industrie costituiscono, inoltre, la maggiore causa di inquinamento idrico puntuale e diffuso. L’industria, infatti, non è solo responsabile dei consumi diretti ma anche del problema dell’inquinamento: l’acqua utilizzata nei processi produttivi raccoglie lungo il percorso numerose sostanze di scarto, spesso nocive (quali composti organici clorurati, oli minerali, fenoli, azoto, fosforo e metalli pesanti) e al termine del ciclo produttivo viene restituita all’ambiente. Per questo nelle zone industriali esistono appositi impianti di trattamento e di depurazione; questi impianti riducono fortemente i carichi inquinanti e restituiscono le acque a laghi, fiumi e mari in condizioni compatibili con la salute dell’uomo e dell’ambiente.

Il contributo più significativo al carico di inquinanti proviene dalle industrie che utilizzano materie prime organiche e tra queste primeggia il settore alimentare come quello maggiormente inquinante. Questo dato conferma nuovamente come la focalizzazione sul settore agroalimentare adottata in questo elaborato sia significativa per la tutela delle acque e, più in generale, dell’ambiente.

Il settore agro-alimentare, infatti, dei paesi ad alto reddito è responsabile del 40% dell’inquinamento organico in ecosistemi di acqua dolce, mentre per

i paesi a basso reddito il contributo sale al 54%. In questi paesi, il 70% dei rifiuti industriali viene scaricato non trattato, inquinando anche l'approvvigionamento di acqua potabile. Utilizzare una minor quantità d'acqua riuscendo al tempo stesso a produrre più cibo o prodotti sarà cruciale per affrontare i problemi legati alla scarsità delle risorse idriche⁵⁸.

Particolare attenzione merita anche l'acqua di raffreddamento che produce un inquinamento termico. Infatti, per raffreddare gli impianti l'acqua assorbe calore ed aumenta di temperatura; quando viene reimpressa nell'ambiente essa si trova ad una temperatura maggiore di quella del corpo idrico ricettore e può alterare in maniera consistente l'intero ecosistema.

3.4 Opportunità economiche

Le opportunità connesse al risparmio idrico nelle aziende dipendono dalle strategie per la minimizzazione del consumo idrico che vengono adottate. Queste hanno l'obiettivo di ottimizzare l'utilizzo della risorsa nella consapevolezza che un risparmio idrico comporta anche un risparmio economico. Il risparmio idrico nell'industria si traduce in benefici economici legati a:

- minori costi di approvvigionamento idrico,
- minori costi per il trattamento e lo scarico in fognatura delle acque reflue (volumi più ridotti che affluiscono agli impianti di trattamento o che sono scaricati in fognatura),
- minori costi energetici (più bassi volumi di acqua da movimentare all'interno dell'impianto),
- riduzione delle sostanze chimiche da utilizzare nei processi.

⁵⁸ WWF "Living Planet Report 2012".

Capitolo 4

Esperienze aziendali

Negli ultimi anni il crescente interesse per il tema dell'acqua ha portato aziende, istituzioni e singoli a confrontarsi con il tema dell'acqua virtuale e dell'impronta idrica e a cimentarsi nel calcolo dei relativi volumi. Tutti gli studi condotti evidenziano che l'acqua contenuta nei prodotti agricoli e nei prodotti da essi derivati ha volumi altissimi, pertanto il coinvolgimento di tale settore risulta di primaria importanza. Proprio in considerazione della richiesta idrica del settore agroalimentare l'interesse verso l'impronta idrica in tale settore sta crescendo rapidamente; a livello internazionale sono già molte, infatti, le iniziative volte a monitorare e comunicare una gestione sostenibile dell'acqua nella catena di produzione e distribuzione.

Il Water Footprint Network ha proposto tra le sue iniziative l'impronta idrica d'impresa (*corporate water footprint*) redigendo un apposito manuale destinato agli operatori del settore privato. Lo scopo è stabilire degli standard universali per il calcolo dell'impronta idrica in tutte le fasi della filiera produttiva.

La prima organizzazione non governativa ad occuparsi della tutela e buona amministrazione delle risorse idriche è stata il WWF International che, attraverso la collaborazione con membri dell'UNESCO-IHE⁵⁹, è riuscito nell'intento di coinvolgere e ottenere l'impegno di colossi privati come Coca-Cola, SAB-Miller e Nestlé.

Analizziamo ora alcuni casi di implementazione di azioni volte al risparmio idrico realizzate all'interno di aziende e/o nell'ambito di progetti⁶⁰.

⁵⁹ UNESCO Institute for Water Education.

⁶⁰ La scelta dei casi riportati è stata fatta sulla base della notorietà dei brand oggetto di analisi e sulla base dello spettro geografico delle azioni implementate.

4.1 Il caso Coca- cola

Per quanto riguarda il panorama internazionale analizziamo brevemente il caso Coca cola. The Coca-Cola Company è la principale azienda di bevande analcoliche del mondo e forse globalmente il marchio più riconosciuto. La società vende in più di 200 paesi più di 500 diversi tipi di bevande tra le quali: bevande frizzanti, acque, succhi di frutta, tè e caffè ready-to-drink, bevande energetiche e sportive. Per una azienda che opera nel settore del *beverage* l'acqua è il principale ingrediente di tutti i prodotti commercializzati, ha un ruolo centrale nel processo produttivo ed è necessaria per la coltivazione dei prodotti agricoli utilizzati all'interno delle bevande. La citazione seguente tratta dal Sustainability Report 2012 riassume al meglio la visione dell'azienda a proposito della risorsa idrica:

“Inside every bottle of Coca-Cola is the story of a company that understands the priceless value of water, respects it as the most precious of shared global resources and works vigorously to conserve water worldwide. We can't imagine treating water any other way”.

The Coca-Cola Company si impegna, quindi, a preservare l'integrità di questa risorsa, non solo perchè l'acqua riveste un ruolo chiave nel processo produttivo ma soprattutto perchè si tratta di un bene di primaria importanza da condividere con le comunità locali e pertanto necessita di una gestione sostenibile. L'azienda ha un particolare interesse nella protezione delle risorse idriche globali dettato non soltanto da un imperativo etico ed ecologico bensì anche da un interesse economico. Le comunità che ospitano gli impianti produttivi, disseminati in tutto il mondo, sono anche gli acquirenti delle bevande ivi prodotte; pertanto il benessere delle comunità è alla base della prosperità del business.

Coca cola in collaborazione con l'università di Twente, cuore degli studi su questo tema, ha calcolato la WFP del suo prodotto di maggior successo: la bottiglietta di PET da 0,5 litri prodotta in Olanda.

Il processo di rendicontazione parte dal calcolo delle risorse idriche impiegate lungo la catena di fornitura per produrre gli ingredienti e i componenti necessari (e.g. bottiglie, etichette, materiale per il packaging). Gli ingredienti comprendono zucchero estratto da barbabietole da zucchero prodotte in Olanda, anidride carbonica CO₂, caramello, acido fosforico e caffeina. Lo studio non comprende l'impronta idrica data dagli aromi naturali inclusi nella bevanda poiché la natura e le quantità di tali ingredienti sono strettamente segrete, tuttavia questo non compromette la validità del presente studio. L'impronta idrica della catena di fornitura include anche il quantitativo di acqua utilizzato per alimentare gli impianti dei fornitori, per costruire i materiali necessari, per i veicoli, i carburanti e tutti quelle attività non direttamente correlate alla produzione dei componenti. L'acqua utilizzata nella produzione all'interno degli stabilimenti Coca-Cola consiste nell'acqua incorporata nel prodotto come ingrediente e nella quantità utilizzata nel processo produttivo.

Lo studio è arrivato a stimare che l'impronta idrica verde del prodotto considerato sia 15 litri, l'impronta idrica blu sia 8 litri e l'impronta idrica grigia sia 12 litri, per un totale di 35 litri per 0,5 litri di bevanda. Le impronte idriche grigia e blu sono principalmente imputabili alla fase di coltivazione della barbabietola da zucchero. L'impronta grigia invece, è associata principalmente alla catena di fornitura. L'impronta idrica della fase interna ammonta a 0,4 litri, interamente di acqua blu. La restante parte dell'acqua utilizzata nel processo non incide nel calcolo della WFP poiché tutta l'acqua prelevata viene trattata e reimpressa nell'ambiente. Il grafico sottostante, in figura 18, riassume i risultati dello studio.

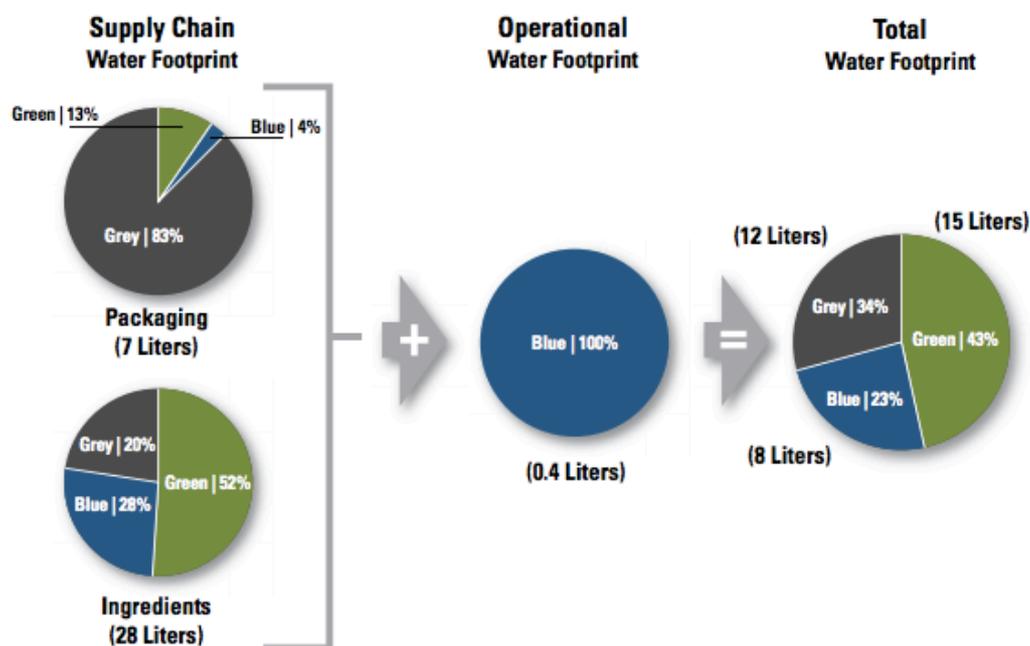


Figura 18 – Impronta idrica della bottiglietta da 0,5 litri di Coca-Cola prodotta in Olanda⁶¹

Dall'analisi del grafico notiamo che la fase con il maggior impatto sulla WFP totale è sicuramente la fase di produzione degli ingredienti, in particolare la produzione dello zucchero. A tal proposito Coca-cola Europe ha condotto nel 2011 un approfondito studio sulla WFP della produzione della barbabietola da zucchero nei diversi siti di coltivazione europei; lo studio ha fornito valori caratterizzati da una grande variabilità, dando prova della natura geografica di questo parametro. Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento completo: "Towards Sustainable Sugar Sourcing in Europe".

Nel 2007 Coca-Cola si è posta un ambizioso obiettivo per il 2020: restituire ogni singola goccia d'acqua utilizzata nella produzione delle proprie bevande alle comunità locali. Per raggiungere l'obiettivo di gestione idrica consapevole l'azienda ha fissato degli obiettivi globali, misurabili e delle

⁶¹ Product water footprint assessment: Practical application in corporate Water stewardship, september 2010, report nato dalla collaborazione tra The Nature Conservancy and The Coca-Cola Company.

scadenze per il loro raggiungimento. La strategia per diventare “*Water Neutral*” si articola nelle seguenti aree di azione:

- **RIDURRE:** utilizzo efficiente della risorsa acqua nelle attività produttive. Ridurre l'utilizzo percentuale di acqua aumentando i volumi di prodotto, con l'obiettivo di aumentare l'efficienza idrica del 20% entro il 2012, rispetto ai valori del 2004.
- **RICICLARE:** riutilizzo dell'acqua all'interno dei processi produttivi, identificando le forme più opportune di riciclo nel pieno rispetto delle normative locali e assicurando una qualità delle acque reflue che supporti la vita acquatica. Nel 2009 l'89% degli stabilimenti, rappresentanti il 95% del volume totale di prodotto, erano allineati con i trattamenti interni delle acque reflue e con gli standard di scarico.
- **REINTEGRARE:** la restituzione alle comunità locali dell'acqua utilizzata nel processo produttivo avviene attraverso il coinvolgimento e il finanziamento dell'azienda nei progetti di salvaguardia della risorsa idrica attivi nelle aree in cui opera. L'attività di reintegro non è una peculiarità del caso Coca-Cola; esperti di *water management* hanno, infatti, iniziato da tempo a costruire modelli per "compensare l'acqua", in modo che le aziende produttrici di bevande e i grandi utilizzatori di risorse idriche possono ammorbidire l'impatto attraverso il finanziamento di progetti di risanamento e conservazione dell'acqua.

Concentriamoci sull'aspetto di efficientamento degli impianti produttivi. L'acqua, oltre ad essere un ingrediente fondamentale dei prodotti dell'azienda, viene utilizzata per molti processi, dal lavaggio di attrezzature, bottiglie e lattine alla sanificazione delle linee, operazioni indispensabili per garantire la qualità e la sicurezza delle bevande. Il sistema Coca-Cola in Italia nel 2007 ha utilizzato 2,08 litri d'acqua per litro di prodotto. Questo grazie a un concreto programma di ottimizzazione dei consumi e di potenziamento del riutilizzo dell'acqua in vari processi, che nel 2007 ha raggiunto complessivamente il 20 % del consumo idrico totale.

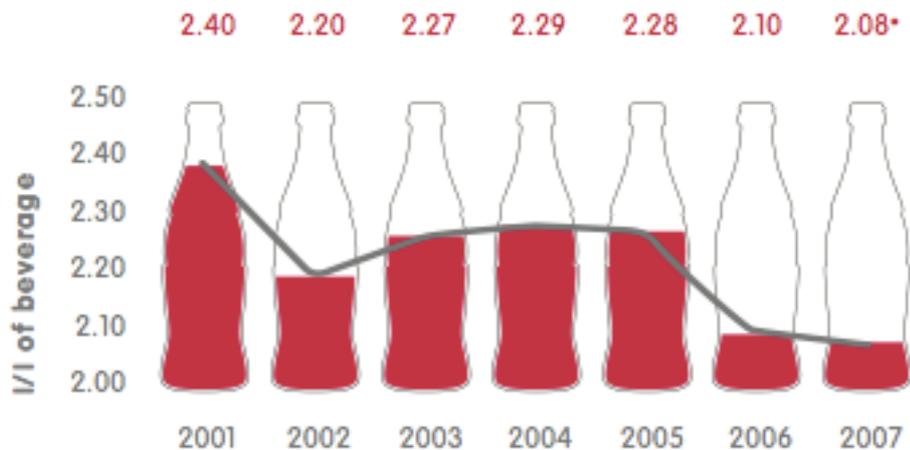


Figura 19 – Consumo idrico (litri/litro di bevanda) nel sistema Coca-Cola in Italia

Le principali azioni per raggiungere questi risultati sono state:

- l'applicazione del ricircolo d'acqua nei processi di trattamento acque, lavaggio e risciacquo dei contenitori;
- l'utilizzo, dove possibile, di sistemi ad aria ionizzata per la pulizia delle bottiglie;
- il rinnovo dei processi per il trattamento dell'acqua da utilizzare per le bevande con nuove tecnologie a basso consumo idrico, che permettono la riduzione degli scarti;
- l'introduzione di sistemi di raffreddamento ad aria in sostituzione delle torri di raffreddamento ad acqua;
- la sensibilizzazione di tutto il personale (esterno ed interno) nell'utilizzo giornaliero dell'acqua.

Ad oggi il ciclo produttivo è ancora più efficiente grazie alla messa a punto di un sistema innovativo che permette di recuperare l'acqua messa in circolo, ripulirla attraverso un processo multi-barriera e destinarla ad attività come il lavaggio e la pulitura delle bottiglie. In questo modo, garantiscono i vertici del colosso di Atlanta, si riesce ad incrementare l'efficienza dell'utilizzo dell'acqua fino al 35%, raggiungendo nel contempo la massima qualità possibile nel recupero della risorsa idrica. Il progetto e questa tecnologia innovativa sono state insignite dell'*Innovation in Small Projects Award*

dall'International Water Association durante gli Asia Pacific Regional Innovation Awards, motivo in più per sperare che la tecnologia si diffonda presto in tutti gli stabilimenti della catena oltre che nell'intero settore.

Abbiamo visto come Cola-Cola è attiva sul tema idrico su più fronti: in primo luogo è costantemente impegnata nel miglioramento dell'efficienza idrica dei propri processi al fine di ridurre il consumo diretto di acqua negli impianti produttivi del gruppo. È inoltre attiva, all'interno del suo piano di Corporate Social Responsibility, anche in una serie di progetti per la costruzione di pozzi e la fornitura di tecnologie in zone del mondo in cui gran parte della popolazione non ha accesso all'acqua potabile. In ultima analisi, attraverso la redazione e la pubblicazione di report, studi scientifici e materiale informativo inerenti la scarsità e la salvaguardia della risorsa idrica, contribuisce alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica, delle aziende e, non da ultimo, dei consumatori.

4.2 Mutti: un'esperienza tutta italiana

Analizziamo ora il caso di un'azienda italiana, Mutti Spa, leader di mercato nella produzione di concentrato, passata e polpa di pomodoro. Mutti, in collaborazione con WWF Italia, la facoltà di agraria e il dipartimento di ecologia forestale dell'università della Tuscia, è stata la prima azienda in Italia e una delle poche al mondo, ad aver calcolato i consumi di acqua della propria produzione, dalla coltivazione del pomodoro al prodotto finito, e ad aver definito scenari di riduzione dei propri impatti ambientali. Il calcolo è stato condotto utilizzando la metodologia del Water Footprint Network.

L'impronta idrica è risultata pari a circa 393 m³/t, dove le componenti verde, blu e grigia rappresentano, rispettivamente, il 14, 33 e 53%. Nell'approvvigionamento del prodotto, che incide per il 98% dell'impronta idrica totale, prevale la coltivazione del pomodoro con 84,5% dell'impronta idrica della fase di approvvigionamento.

I risultati mostrano come l'impronta idrica della catena di approvvigionamento rappresenti il 98% del totale, con ruolo predominante (84%) della coltivazione del pomodoro seguita dall'impronta per il packaging (11,3%) e da quella per l'uso di energia e trasporti (4.3%).

La fase operativa condotta in stabilimento, invece, contribuisce alla sola componente blu (pari al 2% del totale), in quanto la componente verde non è sviluppata in tale fase, mentre quella grigia è nulla grazie al totale rispetto degli standard qualitativi delle acque reflue.

Dallo studio emerge che l'84,5% dell'impronta idrica di Mutti è dovuta alla coltivazione del pomodoro; è, quindi, agli agricoltori che l'azienda rivolge maggiormente la propria attenzione, con una campagna di sensibilizzazione e di supporto per razionalizzare l'uso delle risorse idriche impiegate per la coltivazione. Così, nel corso della stagione agraria 2012, è stata avviata una sperimentazione con un innovativo servizio di gestione dell'irrigazione presso 20 aziende agricole conferenti, per contribuire a limitare l'uso dell'acqua ai soli volumi necessari, attraverso apposite sonde per il monitoraggio diretto dell'umidità del terreno. Confrontando i dati rilevati dalle aziende agricole "guidate" con sonde con i risultati provenienti da quelle "non guidate", si evidenzia un risparmio di acqua che arriva fino al 30%.

Data l'assenza di una casistica di riferimento sui target di riduzione, sono state simulate le riduzioni possibili adottando misure per migliorare efficienza e efficacia nell'irrigazione e la riduzione dei fertilizzanti; i modelli prevedono degli obiettivi di riduzione dell'impronta idrica del 3% entro il 2015 su tutta la filiera.

L'esperienza di Mutti ha dimostrato come, attraverso tali azioni, sia possibile ridurre l'impatto di un settore strategico come quello agricolo, rendendo la filiera produttiva sempre più coerente con obiettivi ambientali misurabili e tangibili.

4.2.1 Il carrello virtuale

Mutti, sempre in collaborazione con WWF, ha realizzato su piattaforma web una nuova versione virtuale del carrello della spesa⁶², strumento che prende in considerazione i consumi quotidiani analizzando sia l'impronta di carbonio sia l'impronta idrica, con l'obiettivo di sensibilizzare i consumatori sul tema delle scelte alimentari. Attraverso il Carrello della spesa, i consumatori possono, infatti, acquistare virtualmente frutta, verdura, carne, pesce e altri prodotti, ricevendo alla cassa uno "scontrino" che contabilizza quanta acqua e CO₂ mettiamo ogni giorno nel piatto o, peggio ancora, buttiamo direttamente tra i rifiuti.

I dati relativi ai diversi prodotti di questo "supermercato virtuale" sono stati ottenuti con l'approccio metodologico dell'analisi del ciclo di vita (*Life Cycle Assessment*) nel percorso "dall'azienda alla forchetta" (farm-to-fork life cycle), ossia dalla produzione agricola, alla trasformazione dei prodotti alimentari, la distribuzione all'ingrosso e al dettaglio, e infine con il consumo; essi sono desunti dalla letteratura ad eccezione dei dati sul pomodoro e prodotti derivati che sono originali, poiché derivano direttamente dallo studio, precedentemente presentato, effettuato da Mutti e WWF.

Vediamo di seguito un esempio di scontrino ambientale relativo alla spesa settimanale di una famiglia Italiana media composta da quattro persone e un animale da compagnia di piccola taglia.

Ipotizzo una spesa settimanale di: 1 kg di riso, 3,5 kg di pasta, 7 kg di pane, 4 pizze, 100gr di cioccolato, 500gr di biscotti, 1 pacchetto di merendine, 1kg di mele, 3 kg di arance, 1kg di mandarini, 1 kg di carote, 500gr di pomodori freschi, 500gr di pomodori di serra, 1kg di patate, 1 kg di insalata, 1 kg di zucchine, 2 confezioni di ortaggi congelati da 500 gr ciascuna, 2 confezioni di legumi da 500 gr ciascuna, 1 kg di carne bovina, 1 kg di carne di pollo/tacchino, 1 kg di carne di maiale, 500 gr di salumi affettati, 100 gr di salmone affumicato, 1 kg di pesce congelato, 250 gr di mozzarella, 250 gr di

⁶² Disponibile sul sito: <http://www.improntawwf.it/carrello/>.

burro, 500 gr di ricotta, 12 yogurt, 200 gr di parmigiano, 500 gr di formaggio stagionato, 12 uova, 7 litri di latte, 3 confezioni in cartone di succo di frutta da 75ml ciascuno, 12 bottiglie da 1,5 litri di acqua, 1 kg di caffè, 1 kg di zucchero, 1 litro di olio di oliva, 3 barattoli di passata di pomodoro, 1 confezione di pomodori pelati, 330 gr di marmellata e 1 confezione di cibo secco per cani e gatti⁶³. I prodotti scelti sono prevalentemente di stagione, locali e provenienti da agricoltura biologica. Si ipotizza, inoltre, l'utilizzo di shopping bag riutilizzabili durante gli acquisti.

Lo scontrino ambientale, in figura 20, ci dice che: in un anno l'alimentazione media di ogni componente della famiglia richiede circa 1348 m³ di acqua; per la spesa settimanale della famiglia l'impronta idrica complessiva è di 103.496 litri, di cui 1.490 litri sono dovuti all'imballaggio (1,44%).



Figura 20 – Scotrino ambientale

Come possiamo vedere nelle due schermate successive, in figura 21 e 22, la spesa ipotizzata si colloca al di sotto delle media italiana sia per quanto

⁶³ I dati relativi ai consumi sono desunti in parte dall'Osservatorio Nazionale Federconsumatori e in parte riadattati sulla base dell'esperienza personale. Alcuni valori sono sovrastimati sulla base dei vincoli imposti dalle quantità minime di acquisto.

riguarda l'impronta idrica sia per l'impronta di carbonio.

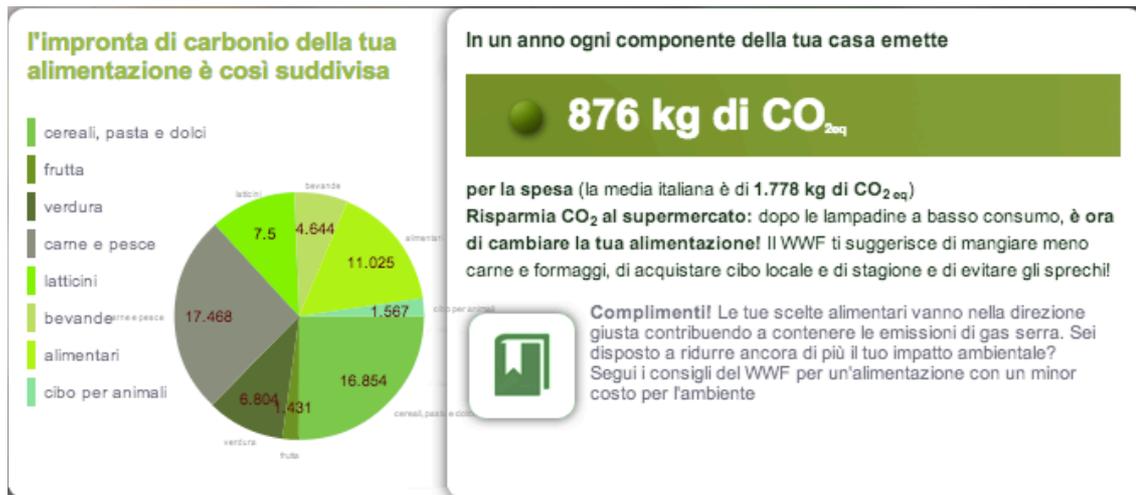


Figura 21 – Scontrino ambientale: impronta di carbonio



Figura 22 – Scontrino ambientale: impronta idrica

I cibi che incidono maggiormente sull'impronta idrica sono i prodotti di origine animale, quali carne e pesce e latticini, che da soli contano per quasi il 50% del totale dell'impronta idrica.

Scopo dell'eco carrello non è soltanto quello di sensibilizzare i consumatori ai temi del risparmio idrico e della riduzione delle emissioni di CO₂, bensì tocca anche un altro tema di grande rilevanza: la riduzione degli sprechi di cibo.

Il WWF mostra, con questa iniziativa, la sua *roadmap* di avvicinamento all'Anno Europeo dello spreco alimentare, indetto per il 2014 come momento

di un percorso più ampio che vede il Parlamento Europeo fortemente impegnato per dimezzare lo spreco di cibo in Europa entro il 2025. “Il cibo rappresenta oggi l’elemento più critico della nostra società”, ha commentato Eva Alessi, responsabile sostenibilità del WWF Italia, “le produzioni alimentari sono tra i principali responsabili di problematiche ambientali gravissime quali il calo delle falde idriche, l’aumento delle temperature medie, l’erosione del suolo e la perdita biodiversità. Il paradosso è che ne subiscono anche gli effetti e l’intera produzione alimentare ne è minacciata”. Tali problematiche, ha spiegato l’esperta, “sono aggravate dalle enormi quantità di cibo che vengono sprecate: produrre cibo che nessuno mangia, oltre alle gravi ripercussioni etiche, serve solo a esacerbare le già elevatissime pressioni. In un mondo che ha risorse limitate sprecare il cibo è illogico e inaccettabile anche sotto il profilo ambientale”.

Nel 2011, la stessa FAO, volendo superare il ragionamento della vecchia visione di semplice relazione causa-effetto relativa al "siccome si incrementa la domanda di beni di consumo, perché vi è incremento di popolazione e di consumi, ergo bisogna incrementare l'offerta", ha commissionato uno studio sulla perdita di cibo lungo le filiere alimentari mondiali e sul cibo letteralmente "buttato via" dai paesi ricchi. I dati mostrano una situazione allarmante e al contempo terribile. Ogni anno nel mondo si perdono un miliardo e 300 milioni di tonnellate di cibo; ogni anno i consumatori dei paesi ricchi buttano via una quantità di cibo, stimato in 222 milioni di tonnellate, comparabile all'intera produzione alimentare dell'Africa sub-sahariana, calcolata in 230 milioni di tonnellate⁶⁴.

In Italia quasi il 40% del cibo finisce tra i rifiuti e, così come negli altri paesi ricchi, è in casa che si spreca di più: oltre 75 chili di cibo a testa ogni anno vengono buttati nella spazzatura, con uno spreco di 500 euro l’anno nelle tasche di ognuno di noi⁶⁵. Se, infatti, nei paesi in via di sviluppo la quasi totalità delle perdite alimentari è non intenzionale, dovuta a limiti finanziari,

⁶⁴ FAO, 2011.

⁶⁵ WWF Italia.

infrastrutturali e di commercializzazione, nei paesi ricchi è la parte finale della catena alimentare ad avere il ruolo più importante: la distribuzione al dettaglio, che spreca grosse quantità di cibo a causa di standard di qualità che danno troppa importanza all'apparenza, e i consumatori, che buttano via il cibo a causa di acquisti eccessivi, modalità di conservazione inappropriate e pasti troppo abbondanti. Ridurre gli sprechi di cibo avrebbe effetti positivi sul cambiamento climatico, sulla perdita di biodiversità, sul sovrasfruttamento delle risorse idriche, sull'inquinamento, sul degrado del suolo e, non ultimo, sulla qualità della vita.

Il "carrello della spesa virtuale", realizzato dal WWF in collaborazione con l'Università della Tuscia, è, in conclusione, uno strumento "divertente" per rendersi conto dell'impatto ambientale delle scelte di acquisto e per pianificare azioni volte ad evitare tutto questo.

4.3 Progetto A.Q.U.A.

Analizziamo ora il panorama emiliano-romagnolo. Mi preme in questo campo dare visibilità ad un progetto europeo AQUA-LIFE⁶⁶, Adoption of Quality water Use in Agro-industry sector (2011-2013). Il progetto nasce dalla consapevolezza che è necessario intervenire sui consumi idrici del settore agroalimentare per tutelare le risorse del pianeta e allo stesso tempo garantire uno sviluppo sostenibile in grado di dare competitività alle imprese della filiera. Il progetto è nato con l'intento di raccogliere, valutare e diffondere nel settore agroindustriale le migliori pratiche e strumenti metodologici per un utilizzo più efficiente dell'acqua, attualmente già in uso a

⁶⁶ Il programma LIFE dell'Unione Europea finanzia progetti che contribuiscono allo sviluppo e all'attuazione della politica e del diritto in materia ambientale. A partire dal 1992 LIFE ha co-finanziato 3954 progetti, destinando €3.1 miliardi alla protezione dell'ambiente. Il progetto AQUA è stato giudicato meritevole di ricevere questi finanziamenti.

livello nazionale ed internazionale.

Il progetto, co-finanziato dall'Unione Europea, ha visto come soggetti promotori ARPA Emilia-Romagna, Regione Emilia-Romagna, Legacoop Emilia-Romagna, Indica, Legacoop Agroalimentare Nazionale e Legacoop Agroalimentare Distretto Nord Italia. L'impulso della Regione è stato forte e ha portato alla nascita della partnership pubblico-privata denominata "Alleanza per l'Acqua", alla quale hanno aderito quindici aziende private di grande rilievo e prestigio regionale, distribuite su quasi tutte le province emiliano-romagnole. Il settore agroalimentare nella pianura emiliano romagnola è un settore rilevante nell'economia della Regione e risulta fortemente differenziato nelle dimensioni dei diversi siti produttivi e nelle tipologie di attività svolte. È stato quindi necessario suddividere il settore in 5 comparti produttivi (Carni, Lattiero-Caseario, Ortofrutticolo, Vitivinicolo, Sementiero-Grandi Colture) maggiormente rappresentativi delle diverse realtà presenti in Emilia Romagna. Le aziende che hanno fatto parte del progetto possono essere suddivise in due gruppi: da una parte i **soggetti sostenitori** (Cooperativa Terremerse, Granarolo, Fruttage, Cooperativa Agricola Cesenate, Italcarni) e dall'altra gli **aderenti** Cantina Villa Bagnolo (FC), Cantina i Colli Romagnoli (RA), Cantina Le Romagnole (RA), CONAPI (BO), Caseificio Santa Vittoria (PC), UNIPEG Castelcarni (RE), Cevico (RA), Grandi Salumifici Italiani (MO), Agribologna (stabilimento di San Pietro in Casale), Apofruit (stabilimento di Cesena). I soggetti sostenitori sono costituiti da quelle aziende che si impegnano fin dalle prime fasi del progetto, promuovendo il progetto sul territorio in cui operano, sperimentando per prime gli strumenti adottati e acquisendo quelle conoscenze e competenze che gli permetteranno di collaborare con gli aderenti per la realizzazione degli interventi definitivi. Gli aderenti invece sono le imprese e altri soggetti del territorio che liberamente decidono di aderire alla partnership. Queste aziende aderiscono all'alleanza per l'acqua e si impegnano quindi ad applicare gli strumenti messi in campo dal progetto e a promuovere azioni volte al conseguimento di una riduzione dei consumi idrici nella filiera

agroalimentare.

A supporto dei partner del progetto è stato, inoltre, istituito un panel di esperti come referenti scientifici sulle tematiche connesse alla tutela e alla valorizzazione delle risorse idriche nel settore agroalimentare.

Con riferimento agli approvvigionamenti d'acqua, gli usi industriali e quelli agrozootecnici rappresentano una quota estremamente rilevante della domanda idrica complessiva: la filiera agroalimentare è particolarmente idroesigente, e la qualità della risorsa idrica incide significativamente sulla qualità dei prodotti.

La scelta del **settore agroalimentare** è pertanto una scelta molto significativa; nella Regione Emilia-Romagna infatti, per l'industria agroalimentare, sono valutati consumi idrici pari a circa 94 Mm³/anno (dato riferito agli anni 2008-2009), corrispondente al 38% della risorsa idrica totale impiegata nell'industria regionale. In particolare, in Emilia-Romagna il 58% degli emungimenti di acque sotterranee è legato agli usi industriali e agrozootecnici, mentre, con riferimento alle acque superficiali, la quota riferibile agli approvvigionamenti industriali e agrozootecnici raggiunge addirittura l'86%⁶⁷. Peraltro, mentre nell'ultimo medio periodo i fabbisogni industriali regionali hanno mostrato una progressiva forte riduzione (da ~650 Mm³/anno al 1975, a ~250 Mm³/anno al 2008), quelli agroindustriali hanno evidenziato, nello stesso periodo, una diminuzione molto più contenuta. L'esigenza di migliorare l'utilizzo della risorsa idrica nel settore agroindustriale è evidente: l'acqua è già, ma diventerà ancor di più nel prossimo futuro, una risorsa primaria relativamente "scarsa" e rappresenta quindi un elemento di differenziazione e vantaggio competitivo ma, anche, di efficientamento economico.

Gli **obiettivi** del progetto sono sintetizzabili nei seguenti due punti:

- miglioramento dell'efficienza nella gestione della risorsa idrica nel settore agroalimentare, attraverso la definizione di un kit di strumenti a supporto delle imprese;

⁶⁷ Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna, 2005.

- diffusione di tecnologie e modalità innovative di water management, basate su un approccio “dalla culla alla culla” (cradle-to-cradle)⁶⁸.

Il progetto permette di agire su più livelli a seconda delle dimensioni dall'azienda che li applica. Pertanto distinguiamo per le piccole aziende l'obiettivo di intervenire sui propri consumi diretti, mentre le grandi aziende e cooperative hanno l'obiettivo di estendere le azioni ai consumi dei fornitori soci e, successivamente, a tutti i fornitori, contribuendo così alla promozione del progetto AQUA.

Lo strumento di governance adottato per questo progetto è la **partnership pubblico-privata**, in cui soggetti pubblici e privati collaborano ad un obiettivo comune attraverso un processo sinergico cosiddetto “win-win” poiché entrambe le parti ne traggono beneficio e sono in grado, grazie alla reciproca interazione, di ottenere risultati maggiori di quelli che sarebbero possibili attraverso un'azione individuale. La PPP è definita come: “persone e organizzazioni provenienti dal settore pubblico, privato e dalla società civile, che si impegnano volontariamente e reciprocamente in relazioni innovative per perseguire obiettivi comuni attraverso la messa in comune delle loro risorse e competenze”⁶⁹.

4.3.1 Strumenti

La dotazione strumentale di una partnership pubblico privata per il risparmio idrico deve comprendere sia strumenti di processo, con l'obiettivo di facilitare gli accordi tra i partner e supportare il monitoraggio dei risultati comuni, sia strumenti di gestione, che permettano la realizzazione degli obiettivi.

Nel caso della regione Emilia-Romagna AQUA gli strumenti sono stati i

⁶⁸ Cradle to Cradle (talvolta abbreviato in C2C, in italiano *dalla culla alla culla*) è un approccio alla progettazione di sistemi che consiste nell'adattare alla natura i modelli dell'industria, ovvero convertire i processi produttivi assimilando i materiali usati a elementi naturali, che devono quindi rigenerarsi.

Il principio è che l'industria deve preservare e valorizzare gli ecosistemi e i cicli biologici della natura, pur mantenendo i cicli produttivi.

⁶⁹ Nelson, Jane and Simon Zadek 2000.

seguenti:

1. **REVIEW INTERNAZIONALE:** una banca dati di riferimento per attività di ricognizione riguardo le preesistenti “buone pratiche” nel campo della gestione delle risorse idriche. Questo strumento si propone di fornire un consistente e aggiornato background conoscitivo ai partner del progetto, che costituisca una solida base per le azioni successive.
2. **ALLEANZA PER L’ACQUA:** lo strumento per formalizzare le regole della collaborazione tra i diversi soggetti, stabilirne i ruoli e le responsabilità, al fine di garantire una corretta partnership pubblico-privato. La sottoscrizione dell’Alleanza permette l’utilizzo gratuito e libero di un apposito logo (“AQUA – Mi applico”), inteso come strumento di promozione e visibilità degli impegni che il soggetto aderente ha assunto al fine di ridurre i consumi idrici nella propria filiera agroalimentare.
3. **KIT DI RISPARMIO IDRICO:** è un “pacchetto” di strumenti operativi ad hoc per il settore agro-industriale, volti a guidare le imprese del settore agroalimentare in un percorso di risparmio ed efficienza idrica; esso costituisce il cuore dell’operatività del progetto. Il WSK si compone di sei blocchi tematici:

- I. *VALUTAZIONE DELLA CONFORMITÀ NORMATIVA.*

Questa prima parte mette in luce la preparazione dell’interlocutore dal punto di vista legislativo e permette, al tempo stesso, l’approfondimento del proprio sapere legislativo, attraverso un quadro accurato di norme e regolamenti di immediata consultazione. Rispondendo ad alcune domande chiave, il programma restituirà un’immagine dello stato di rispondenza dell’azienda alle norme riguardanti le risorse idriche. Gli aspetti presi in considerazione sono: consumo idrico, scarichi idrici industriali, riuso agronomico di acque reflue, recupero acque

interne allo stabilimento, riuso dei fanghi derivanti dai processi di depurazione delle acque.

- II. *VALUTAZIONE DEI PROPRI CONSUMI IDRICI*. Un foglio di calcolo permette la disaggregazione dei dati relativi ai prelievi e ai consumi dell'acqua e restituisce indicatori di eco-efficienza (riferiti alla spesa per la risorsa idrica) e indicatori strategici (riferiti all'intensità idrica della produzione). È inoltre possibile visualizzare i consumi medi di settore per verificare il posizionamento dell'azienda rispetto ad essi.
- III. *PROCESSI E IMPIANTI IDRICI DELLE FILIERE AGROALIMENTARI*. Il terzo blocco di strumenti entra nelle specificità delle diverse filiere agroalimentari, che sono state raggruppate in 5 macro-ambiti: filiera ortofrutticola, filiera delle carni, filiera lattiero-casearia, filiera vitivinicola e il settore seminativo e grandi colture. Per ognuna si possono visualizzare i processi produttivi tipici, le aree di maggior intensità idrica e i consumi medi previsti dalle BAT reference (Best Available Techniques)⁷⁰ e dalla bibliografia di settore. Il raffronto dei propri consumi aziendali con i valori medi delle aziende dello stesso settore permette di individuare le singole criticità all'interno del ciclo produttivo.
- IV. *TECNOLOGIE, BEST PRACTISE E MISURE MIGLIORATIVE*. Nel quarto blocco sono riportate numerose schede in cui sono presentate tecnologie e misure

⁷⁰ L'UE, nel quadro della sua direttiva IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) è attiva nella preparazione di documenti che descrivono lo stato dell'arte nei vari settori industriali e i relativi standard ambientali collegati alle migliori tecniche disponibili BAT (Best Available Technologies) con la pubblicazione di documenti di riferimento BREF (Best Reference). L'attività è coordinata dall'Ufficio EIPPCB (European Integrated Prevention Pollution and Control Bureau) che mette a disposizione pubblicamente risultati e documenti della sua attività nel proprio sito Internet.

migliorative e *best practice* finalizzate al risparmio idrico nelle filiere agro-alimentari considerate, frutto del lavoro di *review* internazionale. Le misure migliorative e *best practice* presentate rispondono fondamentalmente alle seguenti linee strategiche:

- misure e interventi di carattere gestionale (es. adozione di programmi di monitoraggio e miglioramento), accompagnati preferibilmente, qualora necessario, da installazione di misuratori a monte delle utenze o utilizzi principali per una dettagliata conoscenza dei consumi idrici nelle diverse fasi e nel tempo;
- misure tecniche orientate alla riduzione dei consumi attraverso un uso più efficiente delle risorse, come ad esempio l'utilizzo di tecnologie di lavaggio che permettono la medesima efficacia con un minore consumo idrico rispetto alle tecnologie tradizionali;
- misure tecniche che permettono una riduzione dei consumi grazie a forme di recupero e riutilizzo; il riutilizzo può avvenire nelle medesime fasi o processi che hanno generato le acque reflue, previo eventuale trattamento, oppure in altre fasi o processi che richiedono acque in ingresso caratterizzate da standard qualitativi inferiori.

V. VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO.

Per facilitare la scelta delle azioni e degli investimenti da implementare per ridurre il consumo idrico, sono stati costruiti due strumenti di valutazione dell'opportunità e della convenienza delle diverse alternative individuate al punto IV.

In particolare, si tratta di:

- uno strumento per calcolare i risparmi idrici, e di conseguenza economici, ottenibili dall'applicazione delle diverse tecnologie.

- uno strumento di valutazione del tempo di ritorno semplice dell'investimento, che consente di calcolare gli anni in cui l'investimento verrà ammortizzato.

VI. *PIANO D'AZIONE*. L'ultimo *step* del kit descrive le strategie di miglioramento individuate dalle aziende sulla base dei consumi idrici, dei cicli produttivi, fornendo indicazioni sugli investimenti programmati per la riduzione dei consumi e per il recupero della risorsa idrica. È stato predisposto un format denominato "Strategia per il risparmio idrico" in cui l'impresa riporta l'esito dell'autodiagnosi del consumo idrico e la propria strategia per ridurre il consumo idrico, indicando l'obiettivo di risparmio, l'orizzonte temporale, e le azioni che verranno realizzate per il raggiungimento dell'obiettivo, specificandone l'ambito di applicazione.

4. **LINEE GUIDA**: è uno strumento che permette la replicabilità del progetto in altri contesti attraverso una descrizione della partnership pubblico-privata AQUA, un'elencazione dei vantaggi di replicazione del processo e una serie di esempi specifici e consigli.
5. **AUDIT IDRICI**: è uno strumento utilizzato laddove si evidenzia la volontà e la necessità di mettere a fuoco con maggiore precisione gli ambiti possibili di intervento e di miglioramento relativi al tema della conservazione della risorsa idrica nei processi produttivi.

4.3.2 Risultati⁷¹

Il percorso metodologico intrapreso dal progetto AQUA porta all'identificazione delle Water Conservation Strategies, come strumento di attuazione e realizzazione delle misure volte alla conservazione della risorsa idrica per le aziende. Dall'elaborazione delle Water Conservation Strategies

⁷¹ Fonte dati utilizzati per la redazione dell'intero paragrafo: AQUA Report, documento gentilmente concesso da ARPA Emilia Romagna.

notiamo che:

- i consumi specifici d'acqua delle aziende monitorate risultano essere sostanzialmente in linea con i dati medi del settore;
- gli investimenti che le aziende dovranno effettuare prevedono differenti obiettivi in relazione ai differenti orizzonti temporali sui quali tali obiettivi devono essere monitorati: alcune aziende mirano ad una riduzione dei consumi di circa il 10% nel breve termine, altre realtà prevedono un risparmio più consistente, circa il 30%, in relazione a tempi di attuazione più estesi.
- le azioni messe in campo dalle aziende si sono concentrate principalmente su tecniche di recupero della risorsa idrica e sull'adozione di nuove tecnologie di produzione.

Considerando gli investimenti previsti nell'orizzonte temporale 2013-2016, riportati in figura 23, le aziende hanno assunto il seguente orientamento:

- il 36% degli investimenti riguarda i processi tecnologici relativi all'utilizzo delle acque di processo (diversa suddivisione linea di produzione, nuovo sistema di filtraggio, sostituzione lavaggio a getto d'acqua dei nastri trasportatori con uso di spazzole osmosi inversa su acqua di recupero);
- il 18% mira all'utilizzo di tecnologie atte a migliorare l'uso della risorsa idrica utilizzata nei processi di lavaggio dei locali e degli impianti di produzione;
- il 18% riguarda il miglioramento delle tecnologie relative alle acque di raffreddamento (recupero acque di sbrinamento celle frigo);
- il 3% tiene conto di accorgimenti atti a migliorare i servizi igienici e generali, quali ad esempio l'installazione di sistemi frangigetto e di riduttori del flusso idrico nei servizi igienici;
- nel restante 25% rientrano investimenti di tipo diverso, legati ad esempio alla formazione ed informazione del personale per un corretto uso della risorsa idrica, la sostituzione dei contatori di flusso, il corretto utilizzo delle acque per il lavaggio e l'irrigazione delle aree

esterne. È bene sottolineare l'aspetto della formazione, importante per un corretto ed efficace sviluppo ambientale ed economico di impresa.

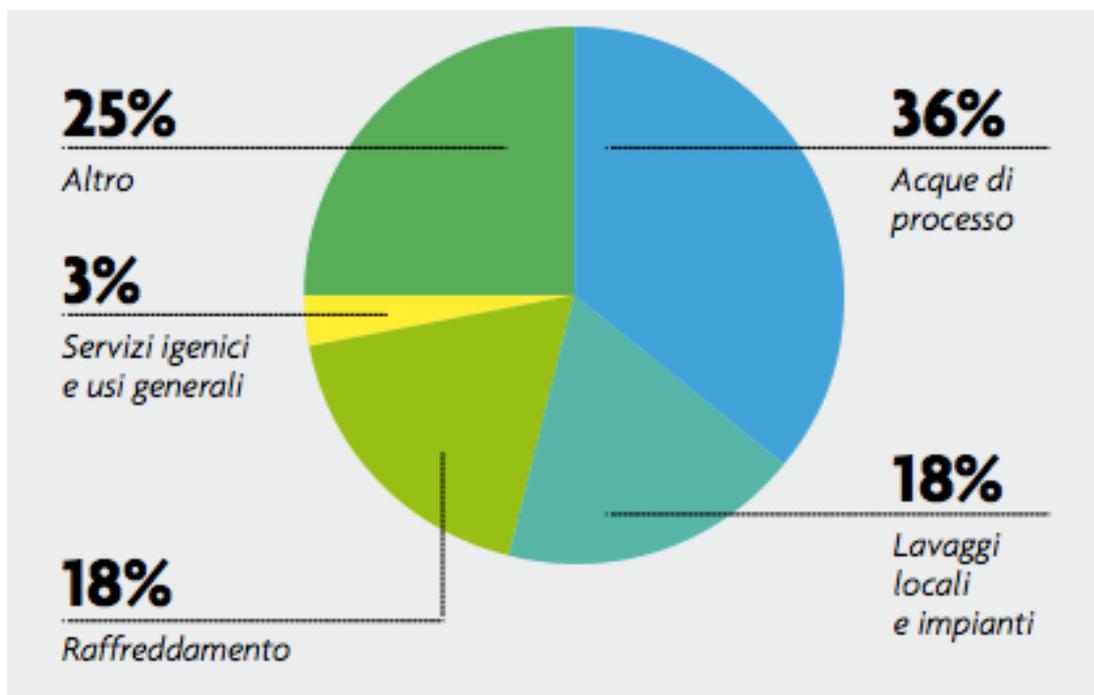


Figura 23 – Ambiti di applicazione degli investimenti 2013/2016

La seguente tabella riporta le percentuali relative al risparmio di risorsa idrica atteso a seguito degli interventi di efficientamento previsti; i dati sono stati suddivisi per settore di appartenenza e riferiti all'orizzonte temporale in cui si attende tale risparmio a seguito delle nuove politiche ambientali previste.

SETTORE DI APPARTENENZA	ORIZZONTE TEMPORALE	RISPARMIO IDRICO
SEMENTIERO/GRANDI CULTURE	2013-2016	30%
ORTOFRUTTA	2013-2014	11%
VITIVINICOLO	2013-2016	22%
LATTIERO-CASEARIA	2013-2015	11%
CARNI 2013-2015	2013-2015	11%

Figura 24 – Obiettivi di risparmio idrico suddivisi per settore

Nel complesso, i Piani d'azione adottati dalle 15 imprese che hanno applicato

il Kit di risparmio idrico prospettano il conseguimento di un risparmio idrico pari a circa 400.000 mc/anno che, a fronte di un consumo complessivo di circa 3.900.000 mc/anno, corrisponde ad un risparmio idrico medio di circa il 10%.

Il risultato degli investimenti previsti dalle aziende risulta essere in linea con le attese del progetto, in cui si auspicava una riduzione del consumo di acqua compreso tra il 10% e il 15%; dai Piani di Azione sono emerse importanti informazioni relativamente alle strategie di risparmio e conservazione delle acque sia di immediata realizzazione attraverso piccoli investimenti, quali la formazione degli addetti e dei fornitori, sia tramite investimenti più significativi, volti ad ottimizzare l'uso della risorsa nelle linee di lavorazione.

Relativamente all'entità e al tempo previsto di ritorno dell'investimento, le aziende ritengono che con un investimento fino a € 12.000-15.000 per azienda, si possano ottenere miglioramenti consistenti, con un ritorno dell'investimento entro i 2 anni.

4.3.3 Considerazioni finali

Nel complesso possiamo affermare che il Progetto AQUA ha sostanzialmente raggiunto gli obiettivi prefissati. Attraverso la cooperazione tra i soggetti coinvolti è stato possibile avere un quadro ampio delle aziende presenti sul territorio, delle difficoltà del settore e delle iniziative da intraprendere per il miglioramento sostenibilità nell'uso di risorsa idrica. Durante gli incontri è mersa una forte sensibilità da parte delle aziende stesse al tema del risparmio idrico, sensibilità che si è concretizzata attraverso lo studio e l'adozione di misure ed interventi atti a diminuire i propri consumi idrici nel futuro prossimo. Si riscontra inoltre un forte entusiasmo nel partecipare ad un progetto che mettesse a confronto la realtà del settore privato con le amministrazioni pubbliche. D'altro canto si sono evidenziate anche le criticità dell'industria agroalimentare e le possibili soluzioni

attraverso percorsi comuni con le istituzioni, al fine di ridurre l'impatto del settore sulla componente idrica.

La metodologia utilizzata si è rivelata idonea in termini di coinvolgimento dei referenti delle imprese e in termini di organizzazione e della messa a punto del Water Saving Kit, permettendo di individuare le relazioni tra azienda e ambiente, e di conseguenza le più efficaci pratiche e tecnologie presenti sul mercato per il miglioramento delle performance ambientali legate alla risorsa acqua.

Il progetto AQUA rappresenta un nuovo approccio per le politiche di gestione ambientali del settore, che integra il tema del risparmio idrico al tema del risparmio energetico (gli investimenti sono orientati a tecniche con bassi impatti energetici).

Le politiche di gestione ambientale che hanno consentito tali risultati, se supportate da programmi e misure, potrebbero portare a risparmi idrici ancor più elevati. Fondamentale è il sostegno e la collaborazione tra Enti Pubblici e aziende private; a tale riguardo l'Alleanza per l'acqua rappresenta uno strumento fondamentale.

Nel corso del progetto sono emerse significative criticità. Prima fra tutte, le aziende devono essere adeguatamente sollecitate e motivate per "vincere l'inerzia" e intraprendere un percorso di auditing e di miglioramento delle performance ambientali, anche quando questo può portare a riscontri economici netti positivi;

Nel corso del progetto sono emerse alcune difficoltà legate, anche, alla diversa struttura delle aziende coinvolte, sia per dimensioni che per approccio strategico e organizzativo. Inoltre i processi produttivi presenti nel settore agroalimentare sono molteplici e difficilmente standardizzabili: per le aziende di grosse proporzioni la redazione dei Piani d'azione è complicata e richiede inevitabilmente specifiche *expertise*.

Un altro tema particolarmente delicato è stato quello della valutazione degli investimenti tecnologici da parte delle aziende, per ciò che riguarda la loro appetibilità e la stima del loro periodo di ritorno; anche in questo caso sono

necessarie competenze non sempre presenti all'interno delle aziende.

Le maggiori criticità sono legate all'utilizzo del WSK: le difficoltà nascono dalla sua dimensione di strumento di valutazione da remoto, per il quale non è possibile governare la fase della raccolta e quella dell'inserimento dei dati. Esistono due problemi connessi all'implementazione dell'autodiagnosi. Un primo problema connesso alla ricerca dei dati disaggregati (approvvigionamenti e consumi idrici, dati sul consumo della risorsa suddivisi per unità di prodotto, per euro di fatturato e per addetto), che rappresenta un elemento di difficile reperimento laddove il ciclo produttivo non risulta dotato di contatori di flusso suddivisi per fase di processo. Una seconda difficoltà è invece legata alla traduzione dei dati disponibili per l'inserimento nelle interfacce dello strumento; se non viene garantita la corretta traduzione dei dati stessi la risposta valutativa del Kit può risultare inesatta se non addirittura nulla.

I limiti nell'uso dello strumento sono legati prevalentemente alla necessità di assistenza, da parte di personale tecnico esperto, alle aziende di piccole dimensioni ed alla necessità di dotarsi di efficaci strumenti di misura dei flussi idrici. Queste considerazioni fanno supporre che il WSK richieda due condizioni base:

- che l'azienda sia attrezzata con tutti i dispositivi di misurazione per la raccolta di dati affidabili sul consumo idrico da acquedotto o pozzo e sulle acque di scarico emesse sia in acque superficiali sia nel sistema di raccolta delle acque di scarico;
- che l'azienda annoveri nel suo organico personale qualificato a saper raccogliere ed inserire i dati senza equivoci nella loro interpretazione.

In caso di mancanza di una delle due condizioni, il WSK potrebbe mostrare forti limiti, se non, nel caso peggiore, compromettere il suo effetto atteso e cioè quello di mostrare consumi e potenziali di risparmio per ogni azienda coinvolta.

Al fine di superare alcune delle menzionate criticità operative, è necessario che le aziende, soprattutto quelle di piccole e medie dimensioni, vengano

affiancate da organismi che facilitino l'attuazione delle azioni e l'applicazione dei metodi di risparmio idrico, fornendo assistenza e indicazioni anche per quanto riguarda gli investimenti da adottare. Questo percorso dovrebbe essere facilitato anche attraverso la messa a disposizione di fondi derivanti da misure di sviluppo territoriale e d'impresa, nell'ottica di una collaborazione pubblico-privata. Una corretta gestione della risorsa idrica richiede un elevato impegno in termini di tecnologie e organizzazione aziendale; in tale ottica la piccola e media impresa, se non supportata, non riesce sempre a far fronte ad una simile gestione rinunciando conseguentemente ai vantaggi di una politica di sostenibilità ambientale.

Il risultato in termini di risparmio idrico atteso dal progetto rappresenta un importante risultato, frutto delle politiche di gestione ambientali, che se, opportunamente supportate da programmi e misure volte a modificare l'attuale gestione della risorsa idrica, potrebbe assumere un valore ancor più elevato; di fondamentale importanza in tal senso risulta il sostegno e la collaborazione tra Enti Pubblici e aziende private per il miglioramento della gestione della risorsa idrica.

Dalle testimonianze raccolte nel questionario sottoposto alle imprese e nelle interviste, è emerso il desiderio e la volontà di proseguire nella ricerca di percorsi che possano favorire le politiche di recupero della risorsa idrica; il progetto AQUA ha intrapreso un percorso che, se incentivato e diffuso, rappresenta un passo importante nelle politiche di recupero e risparmio della risorsa idrica nel settore agricolo ed industriale. L'auspicio è quindi che il progetto abbia seguito e porti al coinvolgimento del maggior numero possibile di aziende all'interno del progetto, diffondendo il Water Saving Kit come strumento di monitoraggio dei consumi idrici per tutte le industrie della Regione, non solo relativamente al settore agroalimentare.

4.4 Il caso Granarolo

Granarolo è uno dei principali gruppi alimentari italiani. Nato da una piccola cooperativa nel 1957 alle porte di Bologna, l'azienda comprende oggi due realtà diverse e sinergiche: un consorzio di produttori di latte, Granlatte, che opera nel settore agricolo e raccoglie la materia prima e una società per azioni, Granarolo S.p.A., che trasforma e commercializza il prodotto finito e conta 7 siti produttivi dislocati su tutto il territorio nazionale. Il business del gruppo è declinato su 3 aree principali: latte e panna, yogurt e prodotti caseari. Granarolo detiene la leadership nel mercato italiano del latte fresco ed è uno dei principali attori del mercato del latte UHT (2° per quota di mercato), dello yogurt (3° player di mercato) e dei formaggi freschi (2° player di mercato). Il gruppo Granarolo oggi conta più di 2000 dipendenti, oltre 920 milioni di fatturato (anno 2012) con 700 milioni di litri di latte lavorato e oltre 1200 automezzi refrigerati per la distribuzione. Il gruppo Granarolo, come vedremo approfonditamente nel seguito della trattazione, è da tempo attento alle problematiche ambientali in genere e in particolare nell'ambito del progetto AQUA ha dimostrato una grande attenzione al problema idrico assumendo, fin dalle prime fasi progettuali, un ruolo di sostenitore e promotore del progetto sul territorio e lungo la filiera in cui opera. L'azienda all'interno della classificazione del progetto rientra nella filiera lattiero-casearia.

L'applicazione del Water Saving Kit allo stabilimento di Bologna ha dato come esito i dati riportati in figura 25 riferiti all'anno 2011.

DATO	VALORE	U.M.	ANNO DI RIFERIMENTO
Totale acqua prelevata GRI EN 8 (rif. 11)	1.089.885	m ³ /anno	2011
Totale scarichi GRI EN 21 (rif. 15)	1.011.614	m ³ /anno	2011
Consumo totale di risorse idriche (rif. 20)		m³/anno	
Acqua consumata per unità di prodotto ¹ (rif. 26)	8,4	m ³ /unità di prodotto	2011

Figura 25 – Esito dell'autodiagnosi del consumo idrico⁷²

Gli scarichi idrici dello stabilimento recapitano in corso d'acqua superficiale nel modo seguente:

- uno scarico in corso idrico superficiale (Canale Calamosco) cui pervengono le acque reflue depurate nell'impianto di depurazione biologico aziendale (scarichi civili, scarichi industriali ed eventuali acque di prima pioggia trattate);
- dodici scarichi di acque meteoriche e/o di dilavamento dei piazzali esterni, e coperture escluse le aree con movimentazione di sostanze pericolose.

I valori di concentrazione medi rilevati allo scarico del depuratore, controllati periodicamente come previsto dal piano di monitoraggio, rientrano pienamente nei limiti normativi previsti per lo scarico in acque superficiali.

Attualmente all'interno dello stabilimento produttivo parte dell'acqua di raffreddamento, largamente impiegata nelle diverse fasi dei processi produttivi e della produzione di energia, è utilizzata in circuiti chiusi, in modo da evitare che venga completamente immessa nelle reti fognarie. Per permettere ciò, sono stati installati condensatori evaporativi e torri di raffreddamento che necessitano solo di basse percentuali di acqua di reintegro dovute all'evaporazione dell'acqua stessa.

Nello stabilimento per la produzione del latte fresco pastorizzato, infatti, si utilizzano:

- torri evaporative per il raffreddamento dei fluidi frigoriferi;

⁷² Fonte: AQUA Report, documento gentilmente concesso da ARPA Emilia Romagna.

- un condensatore evaporativo, a servizio del circuito di raffreddamento dell'impianto di produzione latte a media conservazione;
- una torre evaporativa a servizio del circuito di raffreddamento dei compressori ad alta pressione.

Anche nello stabilimento di produzione caseari la centrale frigorifera ad ammoniacca è stata dotata di torri evaporative.

Il vapore tecnologico⁷³ prodotto dalle centrali termiche viene in parte riutilizzato nel ciclo sotto forma di condensa, preventivamente controllata prima della sua re-immissione nel ciclo. In questo modo si evita di reintegrare, con ulteriore acqua "osmotizzata", i serbatoi di alimento delle caldaie ai quali viene aggiunta acqua ad elevata temperatura, ottenendo così un ulteriore beneficio che è rappresentato dal minor utilizzo di energia termica (gas metano).

Per la gestione dei lavaggi, sono stati introdotti, in tutto lo stabilimento, i sistemi CIP (Cleaning In Place). Il Clean In Place (CIP) è un sistema di pulizia automatico, incorporato nell'equipaggiamento da pulire, che realizza un ricircolo, a determinate pressioni e/o temperature, dei liquidi detergenti e delle soluzioni per il risciacquo. Gli impianti CIP sono costituiti da serbatoi per i vari liquidi impiegati, pompe per il ricircolo dei fluidi e stazioni per il riscaldamento dei medesimi. Tutte le operazioni di lavaggio e risciacquo vengono gestite elettronicamente. I processi CIP consentono la pulizia delle attrezzature produttive senza che queste debbano essere spostate o disassemblate. Per questo motivo l'applicazione del sistema CIP all'equipaggiamento deve essere ipotizzata fin dalla fase di progettazione dell'impianto, poiché modifiche apportate in fasi successive sono tendenzialmente difficoltose e onerose. Gli impianti CIP permettono di utilizzare acqua e detergenti nelle quantità strettamente necessarie e dunque di evitare sprechi; spesso sono dotati di sistemi di depurazione, tramite

⁷³ Per vapore tecnologico si intende energia termica indispensabile per le trasformazioni di processo o per il funzionamento di apparecchiature specifiche.

sedimentazione e ultrafiltrazione. Questi sistemi prevedono inoltre che l'acqua dell'ultimo risciacquo di ogni ciclo sia recuperata ed impiegata nel primo risciacquo del ciclo successivo.

L'obiettivo di risparmio che il gruppo Granarolo si è posto è pari a 135.000 m³/anno, rappresentativo del 12% del consumo, con un orizzonte temporale di 3 anni. Granarolo si propone di raggiungere questo obiettivo perseguendo due strade. Un primo cospicuo risparmio, stimato pari a circa 115.000 m³/anno, proverrà da un intervento di recupero delle acque reflue, le quali, previa depurazione, verranno riutilizzate nei circuiti di raffreddamento dello stabilimento. Questa soluzione prevede il trattamento di acque provenienti dai sedimentatori del depuratore tramite filtrazione su sabbia (per rimuovere la maggior parte dei solidi sospesi), successiva ultrafiltrazione per filtrare opportunamente l'acqua e infine l'acqua viene inviata all'osmosi inversa finale. L'osmosi inversa viene realizzata con una membrana che trattiene il soluto da una parte, impedendone il passaggio, e permette di ricavare il solvente puro dall'altra. Questo processo prende il nome di tecnologia impiantistica UF+RO (UltraFiltration & Reverse Osmosis).

Dell'acqua in uscita dall'osmosi inversa una quota parte sarà inviata alla centrale termica, la restante sarà miscelata con l'acqua proveniente dall'ultrafiltrazione in modo da ottenere una miscela idonea per alimentare le torri evaporative. Il concentrato dell'ultrafiltrazione e dell'osmosi saranno in seguito re-inviati all'impianto di depurazione.

Una seconda parte di risparmio idrico, stimato in circa 20.000 m³/anno proverrà invece dall'ottimizzazione nell'utilizzo delle acque di lavaggio del reparto paste filate (mozzarelle). Le modalità operative di questa ottimizzazione sono tuttora in fase di studio.

Di seguito, in figura 26, si riporta in forma tabellare l'andamento nel corso dell'ultimo triennio dei consumi idrici da pozzo e da acquedotto.

CONSUMI IDRICI	2010	2011	2012
Pozzi (m3)	890.289	908.203	595.883
Acquedotto (m3)	254.931	211.103	540.131
TOTALE (m3)	1.145.220	1.129.306	1.136.014
Produzione totale (tons)	135.716	133.361	130.013
Consumo specifico (m3/tons)	8,4	8,5	8,7

Figura 26 - Consumi idrici annuali da pozzo e da acquedotto⁷⁴

In merito ai consumi idrici ed al fabbisogno idrico legato ai processi produttivi, nei primi mesi del 2012 la Regione Emilia Romagna ha chiesto al gruppo una riduzione del prelievo di acqua pubblica (da pozzi) per problemi di subsidenza del territorio su cui sorge lo stabilimento. I prelievi da pozzo sono passati da 908.203 a 600.000 m³. Granarolo ha compensato, per il restante fabbisogno, incrementando i prelievi dall'acquedotto e contestualmente è stato formalizzato un accordo con HERA che prevede una tariffa agevolata per l'uso di acqua potabile. Il bilancio idrico dello stabilimento risulta pertanto favorevolmente "spostato" verso la fonte di approvvigionamento "più superficiale".

Il valore del consumo specifico al 2012 presenta un leggero incremento rispetto al 2011; tale valore è giustificato da un ulteriore aumento dei volumi produttivi al caseificio, in particolare nel reparto paste filate, dove oltre all'utilizzo per i lavaggi, l'acqua viene utilizzata anche per la produzione del "liquido di governo", quel liquido presente nei prodotti per una migliore conservazione. Inoltre il caldo straordinario nei mesi di luglio e agosto (2012) ha determinato un consumo di acqua superiore alla media nelle torri evaporative.

I dati di consumo relativi all'anno 2013 quantificano al 31/12/2013 un recupero delle acque reflue e conseguente utilizzo in torri evaporative di circa 60.000 m³, ancora al di sotto dell'obiettivo. Ricordiamo che l'obiettivo che Granarolo si è posta nell'ambito del progetto AQUA prevede un recupero

⁷⁴ Dichiarazione Ambientale Sito Produttivo di Bologna 2012, Gruppo Granarolo.

entro il 2015 di 115.000 m³ di acqua da utilizzare nei circuiti di raffreddamento. Questi risultati confermano che ancora qualcosa si può e si deve fare per raggiungere l'obiettivo; le scelte sulle azioni da implementare per il pieno raggiungimento della soglia di recupero sono ad oggi ancora oggetto di discussione interna all'azienda.

Granarolo, quale soggetto promotore del progetto AQUA ha avuto un ruolo di rilievo nella sensibilizzazione della filiera e dell'opinione pubblica in merito ai temi della salvaguardia della risorsa idrica.

Dalle valutazioni che l'azienda ha fatto in merito alla partecipazione attiva al progetto AQUA emerge la convinzione che le istituzioni siano tutt'oggi poco attente a questi temi, soprattutto quando sono inerenti imprese private. Ancora una volta quindi concludiamo sottolineando l'importanza del ruolo delle istituzioni e delle politiche ambientali a sostegno della tutela ambientale.

Capitolo 5

Green Economy

“One planet, one economy”⁷⁵

La crescente attenzione delle aziende al problema idrico si colloca in un quadro più ampio di interesse alle problematiche ambientali, riconducibili all'affermarsi dei concetti di green economy e ecologia industriale.

L'idea matura e consapevole della necessità di un'economia verde nasce in seguito alla diffusione nel 2006 del Rapporto Stern il quale propone un'analisi economica che valuta l'impatto ambientale e macroeconomico dei recenti cambiamenti climatici denunciandone il peso negativo sul PIL (Prodotto Interno Lordo) mondiale. L'autore di questo rapporto, Sir Nicholas Stern⁷⁶, afferma che se non verrà fatto nulla per arginare le attuali emissioni di CO₂ i danni per l'economia globale equivarranno a una perdita complessiva del PIL del 20%, pari all'impatto negativo delle due ultime guerre mondiali messe assieme. L'unico modo per fare fronte all'emergenza è sostenere costi equivalenti all'1% del PIL mondiale entro il 2050. Un esborso oneroso, ma comunque modestissimo rispetto ai danni irreparabili che il pianeta sta subendo.

Ad esso si associano le crescenti preoccupazioni per l'esaurimento dei combustibili fossili col raggiungimento del cosiddetto picco del petrolio (picco di Hubbert) ed il prezzo del greggio che arriva a toccare nel luglio 2008 i 141 dollari al barile⁷⁷, aggravando quindi il problema energetico globale. A pesare ulteriormente sul precario quadro ambientale sono anche le analisi sullo

⁷⁵ Slogan One Planet Economy Network: il pianeta è solo uno, l'economia in grado di salvaguardarlo anche: la green economy.

⁷⁶ Sir Nicholas Stern è presidente del Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment ed autore del Rapporto Stern sul cambiamento climatico, commissionatogli dal governo britannico. Egli è diventato un punto di riferimento per la politica e per gli ambientalisti.

⁷⁷ Fonte Agi energia.

sfruttamento delle risorse rinnovabili del pianeta che negli ultimi anni rilevano un consumo annuo mondiale superiore alle capacità del pianeta stesso di rinnovarsi intaccando inevitabilmente le scorte disponibili.

Il 20 giugno 2012, a venti anni di distanza dalla prima Conferenza di Rio, si è svolta, sempre a Rio de Janeiro, la Conferenza delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile, denominata “Rio+20”, incentrata sui temi della *green economy* e della *governance* quali strumenti di uscita dalla crisi economica mondiale che stiamo vivendo, e anche di lotta alla povertà.

All'interno di un quadro così definito è ormai opinione largamente condivisa che l'attuale crisi non sia soltanto economico-finanziaria ma anche climatico-ambientale e molti ritengono che questa, in generale, rappresenti il fallimento del tradizionale modello economico, essenzialmente imperniato sulla cosiddetta *brown economy*. Questo fallimentare modello economico si è basato sullo sfruttamento di risorse naturali, a lungo credute infinite, e sulla scarsa attenzione agli impatti delle attività antropiche su ambiente, società e qualità della vita.

Al contrario la *green economy*, variamente denominata anche *Green Growth* e *Low-Carbon Economy*, si propone come un nuovo modello economico basato su un uso sostenibile delle risorse ed una riduzione drastica degli impatti ambientali e sociali, ai fini di un miglioramento generalizzato della qualità della vita. Questo nuovo approccio rappresenta un modello teorico di sviluppo economico sobrio e consapevole, che considera non solo i processi produttivi, ma anche il loro impatto ambientale, proponendo, come soluzione, l'incentivo di tutte quelle misure che consentono di ridurre il consumo di energia e risorse, le emissioni, i rifiuti e che promuovono l'impiego di fonti di energia rinnovabile.

Se nella fase “natale” di definizione della *green economy*, questa tendeva ad essere identificata come una piccola parte dell'economia riferita alla cosiddetta industria ambientale e in particolare al settore delle energie rinnovabili, tanto da rendere quasi intercambiabili i termini *green economy* e *green energy*, oggi viene riconosciuta come uno strumento da

applicare su tutti i settori della produzione di beni e servizi, oltre che per la conservazione e l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, ai fini di una transizione verso un nuovo modello di sviluppo in grado di garantire un migliore e più equo benessere per tutto il genere umano nell'ambito dei limiti del pianeta. Negli ultimi anni il termine e i concetti di *green economy* sono sempre più diventati di largo utilizzo, dal lessico comune e dei mass-media alle agende e strategie politiche. Un grosso impulso in questo senso è venuto dalle prese di posizione della presidenza Obama che, primo fra i grandi della Terra, ha indicato la *green economy* come una delle vie di uscita dalla crisi globale di questi anni.

La *green economy* è, in definitiva, uno strumento di sviluppo sostenibile basato sulla valorizzazione del capitale economico (investimenti e ricavi), del capitale naturale (risorse primarie e impatti ambientali) e del capitale sociale (lavoro e benessere), ed è basato così come lo sviluppo sostenibile, sulle tre dimensioni economia, società e ambiente. È doveroso aprire una parentesi sul termine: **sostenibilità**.

5.1 Sviluppo sostenibile

La definizione più diffusa di sviluppo sostenibile è quella fornita nel 1987 dalla Commissione Indipendente sull'Ambiente e lo Sviluppo (World Commission on Environment and Development) secondo la quale: *“L'umanità ha la possibilità di rendere sostenibile lo sviluppo, cioè di far sì che esso soddisfi i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità delle generazioni future di rispondere ai loro”*. In tale ottica, la sostenibilità è, dunque, da intendersi *non come uno stato o una visione immutabile, ma piuttosto come un processo continuo*, che richiama la necessità di coniugare le tre dimensioni fondamentali e inscindibili dello sviluppo: Ambiente, Economia e Società.

Per sostenibilità ambientale si intende la capacità di preservare nel tempo le

tre funzioni dell'ambiente: la funzione di fornitore di risorse, funzione di ricettore di rifiuti e la funzione di fonte diretta di utilità.

La sostenibilità economica può essere definita come la capacità di un sistema economico di generare una crescita duratura degli indicatori economici. In particolare, la capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento delle popolazioni.

La sostenibilità sociale, infine, può essere definita come la capacità di garantire condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione) equamente distribuite per classi e per genere.

In sintesi, il concetto di sviluppo sostenibile si sostanzia in un principio etico e politico, che implica che le dinamiche economiche e sociali delle moderne economie siano compatibili con il miglioramento delle condizioni di vita e la capacità delle risorse naturali di riprodursi in maniera indefinita.

Tuttavia, appare fondamentale evidenziare come tali dimensioni siano strettamente interrelate tra loro da una molteplicità di connessioni e, pertanto, non devono essere considerate come elementi indipendenti, ma devono essere analizzate in una visione sistemica, quali elementi che insieme contribuiscono al raggiungimento di un fine comune. Ciò significa che ogni intervento di programmazione deve tenere conto delle reciproche interrelazioni, rappresentate in figura 27. Nel caso in cui le scelte di pianificazione privilegino solo una o due delle sue dimensioni non si verifica uno sviluppo sostenibile.

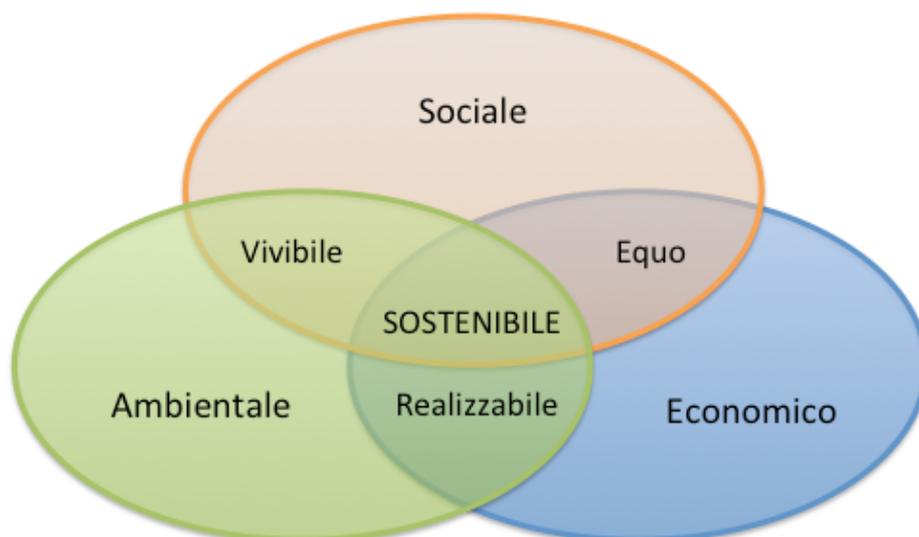


Figura 27 - Le interconnessioni tra le tre dimensioni della sostenibilità⁷⁸

In virtù di tali considerazioni sarebbe preferibile rappresentare la sostenibilità dello sviluppo in tre cerchi concentrici, come rappresentato in figura 28, evidenziando come l'economia esista all'interno di una società ed entrambe esistono nell'ambiente.

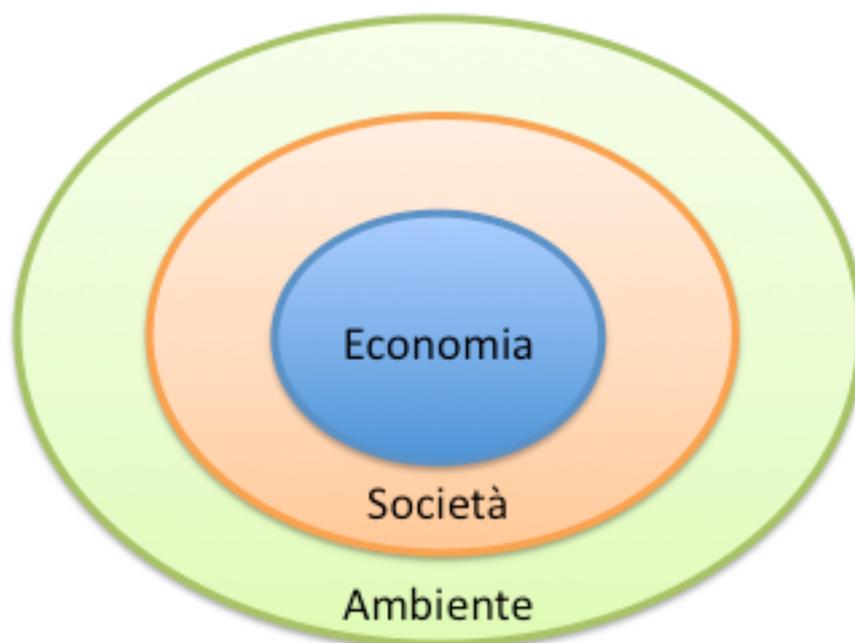


Figura 28 – Il modello dei cerchi concentrici⁷⁸

È opportuno precisare anche che la definizione di green economy (o green

⁷⁸ Fonte: Carlo Alberto Pratesi

growth) non sostituisce quella di sviluppo sostenibile, ma ne diviene un necessario passaggio: la sostenibilità rimane un fondamentale obiettivo a lungo termine, ma per arrivarci bisogna lavorare verso un'economia verde. Per compiere tale transizione, occorre che vi siano delle specifiche condizioni quali regolamenti nazionali specifici, politiche ad hoc, sovvenzioni e incentivi di sostegno, investimenti, che ridefiniscano in modo profondo il tessuto istituzionale internazionale con una nuova governance globale.

5.2 La dimensione economica della green economy: valorizzazione del capitale naturale

Un'economia verde riconosce e investe nel capitale naturale, considerando la biodiversità come il tessuto vivente proprio di questo pianeta, che contribuisce al benessere umano e rifornisce le economie di risorse preziose, sotto forma di servizi elargiti gratuitamente.

La figura 29 illustra il rapporto critico che si è instaurato tra il consumo di risorse naturali, misurato con l'impronta ecologica, e l'indice dello sviluppo umano (HDI), calcolato dalle Nazioni Unite, che fornisce indicazioni sulla qualità di vita dei vari paesi. Alcuni paesi hanno raggiunto livelli elevati di sviluppo umano, ma spesso a scapito del loro capitale naturale e della loro qualità ambientale, pregiudicata molto spesso dalle alte emissioni di gas serra. La sfida per questi paesi è quella di ridurre la loro impronta ecologica senza compromettere il proprio benessere. Altri paesi mantengono ancora relativamente bassa l'impronta ecologica, ma hanno bisogno di migliori livelli di benessere. La loro sfida è quella di riuscirvi senza aumentare drasticamente la propria impronta ecologica. Come mostra la figura 29, una di queste due sfide coinvolge quasi ogni nazione, e globalmente, tutti i paesi sono molto lontani dal raggiungere un'economia verde.

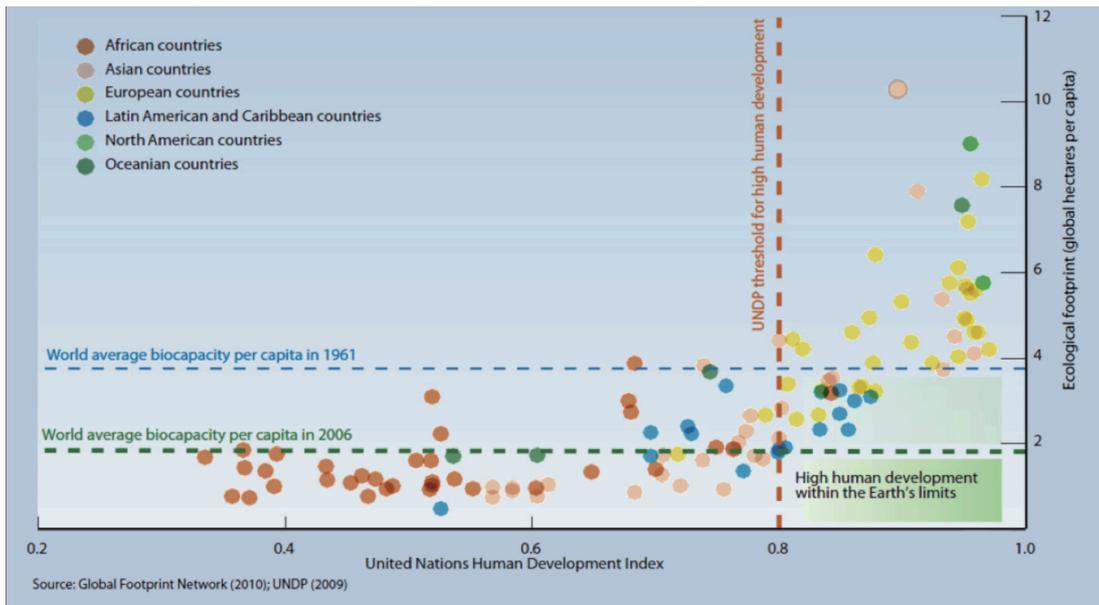


Figura 29 - Relazione tra Indice di Sviluppo Umano e Impronta Ecologica (ettari pro capite)⁷⁹

La prepotente crescita economica di paesi come Cina e India, con il relativo miglioramento delle condizioni economiche e quindi di consumo della loro popolazione, ha determinato una rapida ridefinizione delle prospettive di sviluppo legate alla disponibilità delle risorse naturali e alle modalità/tecniche della loro gestione per limitarne gli effetti negativi sull'ambiente. In tale prospettiva le tecnologie ambientali (o *clean tech*), nell'ambito della *green economy*, diventano centrali nell'affrontare tale problema.

Le tecnologie ambientali sono lo "strumento" con cui i settori produttivi affrontano le diverse tematiche ambientali di misurazione, di riduzione, di prevenzione dell'inquinamento. Le politiche ambientali sono così passate dall'essere un vincolo oneroso al processo produttivo ad uno stimolo per l'innovazione e l'aumento della competitività. Le *clean tech*, infatti, da un lato permettono di monitorare e gestire gli effetti "indesiderati" della produzione e consumo, dall'altro diventano il motore per acquisire una maggiore produttività delle risorse impiegate e per il miglioramento dell'offerta dei prodotti e quindi del consumo.

⁷⁹ Fonte: "Towards a Green economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication", UNEP, 2011.

La definizione di cosa debba intendersi per tecnologie ambientali e quali settori esse interessino è in continuo aggiornamento. Tale definizione può essere applicata in modo restrittivo ai soli settori che direttamente producono beni per l'abbattimento dell'inquinamento, oppure ampliata anche ad altri settori che contribuiscono significativamente, anche se non come primo scopo della loro attività, al miglioramento delle condizioni ambientali. La "flessibilità" di tale definizione rende pertanto difficile una stima e una comparazione a livello mondiale del settore delle tecnologie ambientali con dati statistici uniformi.

Una stima indiretta dell'importanza, a livello mondiale, dei settori produttivi, nella loro componente legata alle tecnologie ambientali e alla "industria verde", la si può ricavare da uno studio del Dipartimento per l'Innovazione della Gran Bretagna⁸⁰ che, utilizzando una definizione molto estesa di *clean tech* sino ad includere i servizi di consulenza, ha stimato il valore del settore a livello mondiale in 3.840 miliardi di euro nel 2010.

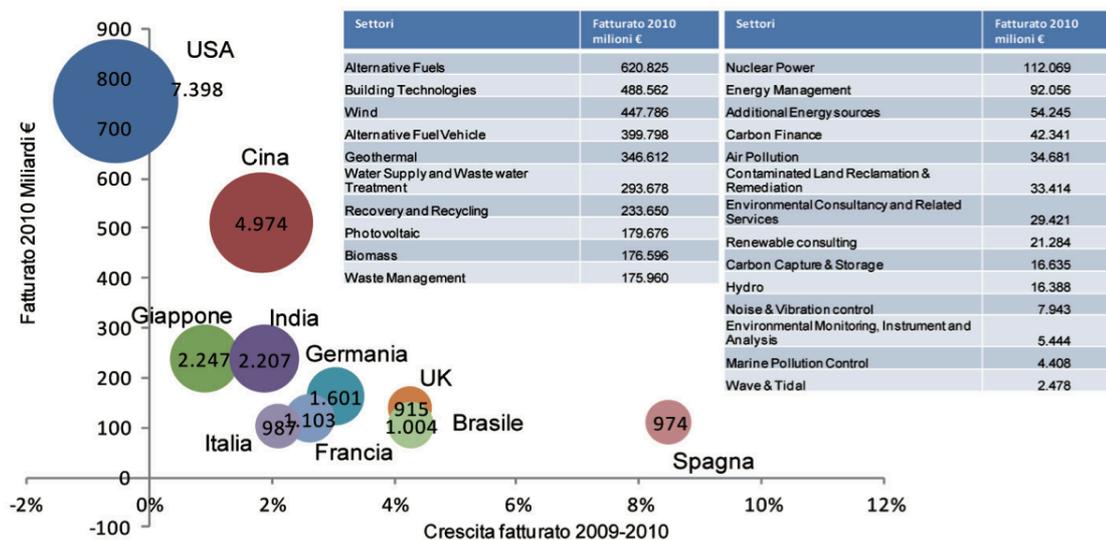


Figura 30 - Dimensioni del settore delle *Clean Tech* a livello mondiale per paese e settore⁸¹

⁸⁰ *Low Carbon And Environmental Goods And Services, Department For Business, Innovation And Skills, 2011.*

⁸¹ Fonte: elaborazione ENEA su dati *Low Carbon And Environmental Goods And Services, Department For Business, Innovation And Skills, 2011.*

5.3 Green economy in Italia

L'analisi del sistema economico italiano mostra un significativo miglioramento relativamente agli indicatori di sostenibilità economica più direttamente legati alla produzione industriale sia in termini di maggior produttività delle risorse naturali impiegate, sia in termini di miglioramento dei processi produttivi in ottica eco-compatibile e di aumento degli investimenti diretti per la protezione ambientale.

Questo trend positivo nella gestione delle risorse trova conferma nei risultati della recente ricerca di Union-camere, in collaborazione con la fondazione Symbola, dal titolo "*Green Italy 2011: l'economia verde sfida la crisi*". Dallo studio emerge la grande valenza strategica dell'investimento in tecnologie, processi e prodotti green da parte delle imprese manifatturiere che si prefiggono il triplice obiettivo di migliorare l'efficienza del processo produttivo, ampliare il proprio mercato con nuovi prodotti e migliorare la propria competitività di lungo periodo. Secondo questo studio, inoltre, la percentuale di imprese che investono in tecnologie ambientali è fortemente cresciuta, attestandosi intorno al 57%, quasi raddoppiando nel biennio 2010-11 sia tra le piccole imprese (PI, 20-49 dipendenti) sia nelle medie imprese (MI, 50-499 dipendenti). Gli investimenti in tecnologie ambientali nel 55% dei casi hanno come obiettivo il miglioramento dell'efficienza nella gestione delle risorse (materie prime ed energia), nel 35% dei casi sono finalizzati al processo produttivo e solo il 10% ha come obiettivo il miglioramento del prodotto. Dall'analisi dei dati emerge un giudizio parzialmente positivo, perché il generale incremento delle spese per la protezione ambientale indica ancora un eccessivo sbilanciamento verso le attività *end of pipe* che mostra come ancora non si investa pienamente in tecnologie ambientali di processo per rimuovere l'inquinamento all'origine, ma si preferisca ancora spendere per rimuoverlo a valle. All'opposto delle tecnologie *end-of-pipe* troviamo le tecnologie *cleaner production* (o *pollution prevention*) che si basano sul principio di precauzione: l'attenzione si sposta verso la causa

dell'inquinamento, ossia il processo industriale. Il concetto di cleaner production include anche l'uso efficiente delle risorse e la riduzione dei rifiuti.

Il miglioramento della competitività delle imprese *green* trova riscontro in due indicatori: la presenza di imprese esportatrici e la propensione ad assumere e formare figure altamente qualificate. Le imprese maggiormente coinvolte nelle iniziative della *green economy* risultano, infatti, aver maggior propensione e successo in campo internazionale (alta propensione all'export) e ad aumentare le competenze aziendali tramite l'assunzione di personale altamente qualificato e la formazione dei neo assunti.

Anche a livello italiano sono attive forme di attivismo delle organizzazioni a sostegno dello sviluppo di una economia verde. Tra queste esperienze segnaliamo la nascita del Green Economy Network, una rete promossa da Assolombarda per stimolare nuove alleanze tra le imprese milanesi che offrono prodotti, tecnologie e servizi per la sostenibilità ambientale ed energetica, per dare visibilità alle loro competenze.

5.4 Green economy in Emilia Romagna

Dal rapporto realizzato da ERVET⁸² nel 2012, sulla diffusione della green economy nella regione Emilia Romagna, emerge che l'economia verde presenta un'ampia diffusione sul territorio regionale, tale da poter essere definita come un nuovo modo di intendere lo sviluppo della nostra economia regionale. La green economy è diventata, infatti, un punto di riferimento: è un modo di produrre che contraddistingue trasversalmente tutti i settori dell'economia. Si va dall'agroalimentare, settore leader in regione per numero di imprese green, alla mobilità, all'edilizia, alle energie rinnovabili sino ad arrivare a settori tradizionalmente legati alla tutela ambientale come il ciclo dei rifiuti, la bonifica dei siti, la gestione del verde. Un quadro, quello che emerge dal rapporto prodotto da ERVET che dimostra come ci siano

⁸² Emilia-Romagna Valorizzazione Economica Territorio S.p.A..

realtà che hanno saputo riposizionarsi, che hanno posto la ricerca di nuove tecnologie e prodotti al centro del proprio operare o che semplicemente hanno intercettato meglio e prima di altri la richiesta di una svolta green che veniva dai mercati.

Come possiamo vedere dalla tabella di figura 31, la ripartizione in settori delle quasi 2.000 imprese censite da ERVET nel 2010, dimostra come il contributo maggiore alla green economy regionale venga dal settore agroalimentare (720 imprese pari al 36,1% del totale delle aziende green).

Settore	Tot. Imprese	% sul totale green
Agroalimentare (comprende trasformatori biologici)	720	36,1
Ciclo rifiuti	308	15,4
Edilizia	203	10,2
Ciclo idrico integrato	187	9,4
Energie rinnovabili e efficienza energetica	159	8,0
Mobilità	153	7,7
Meccanica allargata	95	4,8
Altro	64	3,2
Bonifica siti	58	2,9
Gestione verde e disinquinamento	49	2,5
Totale complessivo	1996	100%

Figura 31 – Numero di imprese Green in Emilia Romagna divise per settori⁸³

Il contributo del settore agroalimentare risulta fortemente influenzato dai trasformatori/preparatori di prodotti da agricoltura biologica: 683 organizzazioni delle complessive 720 provengono infatti da quella categoria. Si tratta di aziende che puntano strategicamente proprio sul marchio biologico delle materie prime utilizzate, operano in modo da mantenere inalterata la qualità del prodotto agricolo riuscendo così ad immettere nel mercato prodotti finali lavorati industrialmente che possano comunque vantare il marchio biologico.

Il settore agroalimentare dimostra, inoltre, un'elevata attenzione per gli strumenti di qualificazione ambientale del processo produttivo (primo settore

⁸³ Green economy in Emilia-Romagna: elaborazioni settoriali e indicazioni provinciali, Edizione 2012, ERVET.

per numero di organizzazioni che hanno adottato EMAS, la più importante certificazione ambientale relativa al processo produttivo) e del prodotto (in particolare per la Dichiarazione Ambientale di Prodotto, EPD - Environmental Product Declaration, che consente di comunicare gli impatti lungo l'intero ciclo di vita del prodotto finale e anch'essa valorizzabile all'interno di procedure selettive in ambito di bandi pubblici verdi)⁸⁴. Questi strumenti saranno oggetto dei capitoli 6.3 e 6.4.

Il crescente interesse verso la sostenibilità degli operatori emiliano-romagnoli del settore agroalimentare è evidente anche nelle manifestazioni fieristiche (il CIBUS di Parma e il SANA di Bologna) che dimostrano come la tendenza green del consumatore siano ormai una realtà con cui diventa imprescindibile confrontarsi.

5.5 La dimensione sociale della green economy

Sebbene il dibattito di idee sulla GE ponga in discussione il modello di sviluppo "consumistico" dei paesi avanzati, che è ritenuto da più parti non sostenibile, i processi politico-istituzionali europei riguardano soprattutto la GE dal lato dell'offerta (produzione, tecnologia, innovazione) e riservano una limitata attenzione a come possono evolvere i consumi (lato della domanda) in una economia più verde. Ciò appare un limite significativo delle strategie di GE se si considera il grande potenziale, a livello di vantaggi ambientali ed efficienza di risorse, racchiuso nei comportamenti individuali e familiari.

Possiamo considerare la domanda di prodotti green come proveniente da due classi di consumatori diverse. Una prima parte di consumatori, piccola ma in crescita, che mostrano atteggiamenti e scelte consapevoli di consumo green, dettate da convinzioni culturali, etiche e politiche che sono espresse concretamente. Questa classe di consumatori investe tempo e risorse in

⁸⁴ Fonte: *"La diffusione degli strumenti volontari per la gestione della sostenibilità in Emilia Romagna"* pubblicata periodicamente da ERVET nell'ambito della Convenzione con la Regione Emilia-Romagna.

conoscenza e informazione e si caratterizza solitamente per forme di attivismo politico e sociale come ad esempio la creazione e l'adesione a Gruppi di Acquisto Solidale (GAS) o Distretti di Economia Solidale (DES) con lo scopo di creare un modello di acquisto etico e sostenibile.

Un secondo livello è rappresentato invece dalla domanda di massa di prodotti e servizi verdi, o più performanti dal punto di vista ambientale, che viene espressa dal consumatore medio. Tale livello della domanda presenta maggiori criticità legate, in primo luogo, all'assenza di consapevolezza in merito al fardello ecologico connesso alle pratiche di consumo che caratterizza questa classe di consumatori e, in secondo luogo, alle resistenze culturali connesse ad un discorso di modifica e diminuzione delle abitudini di consumo. Questo tipo di consumatore richiede ed è disposto a pagare per prodotti di qualità. La disponibilità a pagare per prodotti verdi deriva, infatti, dalla stretta associazione che il consumatore medio stabilisce tra qualità ambientale e salute. Diversamente dai segmenti di consumo verde consapevole, la domanda verde del consumatore medio ha una finalità privata, cioè la salute individuale e familiare, e non per una finalità pubblica, cioè la preservazione dell'ambiente in quanto tale.

È chiaro quindi che, nell'ottica di diffondere la green economy nella società, il differente livello informativo dei due gruppi di consumatori richiede strategie comunicative e campagne di sensibilizzazione diverse.

È tuttavia evidente che sussiste una carenza, anche nei consumatori più riflessivi, di consapevolezza dell'esatta portata ambientale del gesto del consumo. Si tratta di un deficit dovuto in primis alla difficoltà di comprendere e servirsi di sistemi di valutazione dei livelli di sostenibilità delle proprie scelte. Tali sistemi sono spesso complessi e non immediatamente comprensibili da parte del cittadino-consumatore che, seppur intenzionato, riscontra difficoltà a monitorare i propri consumi.

La più recente ed estesa indagine sull'atteggiamento degli europei verso la produzione e il consumo sostenibile (Eurobarometro 2009) evidenzia innanzitutto una consapevolezza relativamente bassa dei consumatori per gli

aspetti ambientali dei prodotti (55% del totale, ma solo il 14% è pienamente consapevole) e gli italiani risultano in linea con tali valori. Tuttavia, l'attributo impatto ambientale è ritenuto importante dall'83% dei rispondenti, anche se risulta meno importante della qualità (97%) e del prezzo (87%). L'aspetto forse più significativo è che i consumatori hanno una limitata fiducia nei confronti dei produttori circa la veridicità delle loro dichiarazioni sugli attributi ambientali dei prodotti. Complessivamente per l'Europa, solo il 49% si fida delle dichiarazioni dei produttori, e gli italiani sono tra i più diffidenti (solo il 33% che si dichiara fiducioso). Basso è anche il grado di fiducia medio (intorno al 30%) nella veridicità dei rapporti di sostenibilità ambientale.

Da quanto emerso da questa indagine risulta quindi naturale che i consumatori ritengano necessari: strumenti di garanzia della qualità ambientale dei prodotti, che passano attraverso legislazioni obbligatorie piuttosto che attraverso strumenti volontari, e strumenti fiscali che promuovano i prodotti verdi, o defiscalizzando questi ultimi o aumentando le tasse su quelli ambientalmente dannosi.

Al di là delle ovvie limitazioni che caratterizzano le indagini di questo tipo, appare chiaro che la domanda di massa per prodotti (più) verdi si manifesta soprattutto come una "delega" al sistema produttivo. Tale orientamento alla "delega" da parte dei consumatori *mainstream*, non appartenenti cioè ai circuiti consapevoli del consumo sostenibile, appare comprensibile innanzitutto come conseguenza di limitazione informative oggettive.

A fronte del fiorire di etichettature *carbon free*, della diffusione del *carbon footprint* e del *water footprint* dei prodotti, delle informazioni sui *food miles* (i chilometri percorsi dai beni alimentari, vale a dire, in Italia, alla logica delle "catene corte" o del "kilometro zero"), la verificabilità tecnico-scientifica degli attributi verdi dei prodotti rimane incompleta e scarsamente regolata.

L'asimmetria informativa tra produttore e consumatore può quindi generare molta incertezza, soprattutto nel fermento pubblicitario dei periodi di crisi. Si dovrà quindi giungere, come avvenuto nel caso dei prodotti biologici e di altre segmentazioni dei mercati, ad una più chiara configurazione regolamentare

basata su evidenza scientifica di stato dell'arte.

In tale processo di certificazione degli attributi ambientali e, in generale, per la diffusione di consumi verdi di massa appare critico il ruolo del sistema distributivo. Data l'importanza che il sistema distributivo ha assunto negli ultimi decenni nell'interfacciare consumatori e produttori, assumendo un significativo potere nei confronti di entrambi, esso deve essere coinvolto attivamente in questi processi.

5.5.1 Il voto con il portafoglio

Le scelte di acquisto dei consumatori consapevoli rappresentano l'indice di gradimento rispetto alle azioni ambientali messe in campo dalle aziende produttrici. L'economista britannica di fama internazionale Noreena Hertz sintetizza questa tendenza con lo slogan "un acquisto, un voto": a causa dell'aumentata visibilità delle azioni delle grandi aziende, cui corrisponde un'aumentata invisibilità della volontà politica, ci si sta rendendo sempre più conto che la possibilità di offuscare l'immagine delle aziende non etiche o di lasciare i loro prodotti sugli scaffali sono armi potenti. In un'epoca di apatia e disimpegno politico, il consumismo sta prendendo il posto della partecipazione civica come strumento attraverso il quale la gente può acquistare un'identità e ottenere un riconoscimento nell'arena pubblica⁸⁵.

In occasione dell'ultima edizione della Fiera EcoMondo⁸⁶ tenutasi a Rimini dal 6 al 9 novembre 2013 ho avuto occasione di assistere ad un intervento del Professor Leonardo Becchetti⁸⁷ su questi temi. Il Professore nel suo ultimo volume "Il Mercato siamo noi", Bruno Mondadori, sostiene che la forza decisiva per costruire dal basso un benessere equo e sostenibile e creare un

⁸⁵ Hertz N., *La conquista silenziosa*, Carocci, Roma, 2001.

⁸⁶ Fiera Internazionale del Recupero di Materia ed Energia e dello Sviluppo Sostenibile.

⁸⁷ Professore di Economia Politica presso la Facoltà di Economia dell'Università di Roma "Tor Vergata" e, tra gli altri incarichi, direttore del portale Benecomune.net, un luogo aperto di dialogo e di approfondimento per guardare la realtà, per interpretarla e per viverla.

sistema economico orientato all'efficienza a tre dimensioni", ovvero alla creazione di valore economico sostenibile a livello sociale ed ambientale, sarà il voto col portafoglio. Ovvero la sempre maggiore consapevolezza dei cittadini che le loro scelte di consumo e risparmio sono la principale urna elettorale che hanno a disposizione. E che premiare con i consumi le aziende più efficienti a tre dimensioni ha effetti enormi sui comportamenti delle imprese e non è un atto di altruismo ma semplicemente un gesto di auto-interesse lungimirante perché ci restituirà imprese che inquineranno meno e tuteleranno di più il lavoro⁸⁸. Un aspetto di centrale importanza nell'attuazione del voto con il portafoglio è senza dubbio l'alleanza dei consumatori consapevoli tra di loro e con aziende pioniere che sono all'avanguardia nella creazione di valore sociale, ambientale ed economico. Secondo le varie indagini condotte a livello internazionale (Nielsen, Eurisko, SWG) la quota di consumatori disposti a pagare di più per il valore aggiunto socio-ambientale contenuto nei prodotti è consistente ed in crescita (dal 30 al 70 per cento). Si tratta però di cifre distorte verso l'alto perché la domanda "astratta" presuppone condizioni ideali che nella realtà non si realizzano quali assenza di costi di distanza maggiori per i prodotti "etici" e un livello di informazione del consumatore omogenea e completa sul grado di eticità dei prodotti. Secondo il teorizzatore del voto con il portafoglio una delle cose più importanti da fare per potenziare questa leva è dunque migliorare la qualità dell'informazione. L'Unione Europea ha ben chiaro il problema quando parla di miglioramento della qualità dell'informazione per aumentare gli incentivi di mercato alla responsabilità sociale delle imprese (ovvero aumentare i benefici e ridurre i costi delle loro azioni di responsabilità sociale). Si tratta in sostanza di andare sempre di più nella direzione del modello teorico che assume i consumatori che arrivano sul mercato come soggetti perfettamente informati. La direzione più importante di progresso da percorrere in questo senso è rappresentata dai tentativi di etichettatura ambientale, con

⁸⁸ Tratto dall'articolo "Il voto con il portafoglio salverà il mondo: come?" di Leonardo Becchetti.

particolare attenzioni agli aspetti idrici e di emissioni inquinanti, che informino il consumatore al momento dell'acquisto. Il tentativo più promettente in questo senso è senza dubbio quello della costruzione di applicazioni per *smartphones* con i quali i consumatori possono apprendere le caratteristiche del prodotto puntando il loro telefonino contro il codice a barre dei prodotti che trovano sugli scaffali. L'Unione Europea ha avviato progetti che hanno costruito le prime applicazioni e stanno nascendo numerosi siti privati impegnati a costruire nella stessa direzione.

Il voto con il portaglio presenta risultati molto promettenti si pensi ad esempio al mercato delle banane in cui quasi il 30% delle banane vendute nel nord europa proviene oggi dal commercio equo solidale.

5.6 La trasformazione green delle aziende

Un tempo per un'azienda la trasformazione dei modelli di business verso paradigmi sostenibili poteva essere una scelta strategica, spesso dettata da motivazioni di ordine soprattutto reputazionale, ad oggi è una condizione per la loro sopravvivenza sul mercato. Questo implica un ripensamento del modo di operare di tutte le funzioni organizzative, dalla supply chain alla produzione, dalla finanza alle risorse umane. Occorre senza dubbio un coinvolgimento e una collaborazione di tutte le funzioni aziendali, in caso contrario è difficile che una impresa possa diventare realmente sostenibile.

Tra tutte le funzioni il marketing è probabilmente quella che, più delle altre, deve rivedere il suo modo di operare. L'uso spregiudicato delle tecniche di Marketing, infatti, ha senza dubbio favorito un modello economico basato sull'iper-consumismo, fatto da un lato di forti investimenti in comunicazione e dall'altro di un incessante lancio di prodotti e servizi, spesso ad elevato impatto ambientale. L'ottica di "marketing sostenibile" verso la quale i manager sono oggi chiamati a indirizzarsi è quella che consente di garantire sul mercato la soddisfazione, non solo del singolo consumatore ma di tutta la

collettività; non solo nel momento del consumo ma anche nel lungo periodo. Un'altra funzione aziendale notevolmente interessata da una transizione verso la green economy è la funzione acquisti. Il *green procurement* è un sistema di acquisti di prodotti e servizi "ambientalmente preferibili", cioè quei prodotti e servizi che hanno un minore o un ridotto effetto sulla salute umana e sull'ambiente rispetto ad altri utilizzati allo stesso scopo. Questa scelta in termini di acquisti persegue anche l'obiettivo di coinvolgere i propri fornitori nella transizione verso un nuovo paradigma industriale poiché costringe le aziende fornitrici ad adeguarsi agli standard richiesti dal cliente green. Un'azienda che voglia avviarsi verso un percorso di sostenibilità deve, infatti, estendere le proprie responsabilità lungo tutta la sua filiera sia a valle ossia verso il trade e i consumatori che a monte verso i fornitori.

In un percorso di transizione è importante, inoltre, coinvolgere il personale in attività di formazione ambientale con lo scopo di responsabilizzare l'individuo nei confronti dell'ambiente sia in ambito aziendale che nella vita di tutti i giorni. I comportamenti virtuosi e gli obiettivi di qualità ambientale devono essere realmente compresi ed assimilati; il personale non deve vedere i comportamenti da mettere in atto come imposizioni, ma deve percepire il reale valore aggiunto delle scelte.

La transizione verso un'economia sostenibile ed efficiente nell'uso delle risorse naturali comporterà importanti trasformazioni anche nel mercato del lavoro, con rilevanti cambiamenti nella domanda e nell'offerta di lavoro in quasi tutti i settori e le attività produttive. Nuovi lavori saranno creati, altri saranno distrutti o sostituiti, altri ancora trasformati in termini di competenze, metodi di lavoro o profili professionali richiesti.

Gli effetti sulla crescita e sull'occupazione dipenderanno dalla capacità di anticipazione dei fabbisogni di nuove competenze professionali e dalla messa in campo di politiche integrate d'investimento in formazione e innovazione.

Per il momento l'Italia non sembra aver compreso la necessità di una vera integrazione tra le politiche energetiche e ambientali, l'innovazione,

l'istruzione e la formazione professionale. Eppure è solo in questo modo che la *green economy* potrà offrire efficacemente il suo contributo alla crescita e allo sviluppo sostenibile del Paese.

5.6.1 Transition engineering

Per supportare il processo di transizione aziendale verso la green economy è nata una nuova disciplina ingegneristica: l'ingegneria di transizione o *transition engineering*, che ricerca un equilibrio sostenibile tra i rischi ambientali e i benefici che comportano le attività umane di innovazione, progettazione e attuazione dei cambiamenti. L'ingegneria di transizione sta emergendo come un campo interdisciplinare che affronta i temi della futura disponibilità di risorse e offre gli strumenti per considerare la sostenibilità nel design.

Storicamente ogni volta che l'umanità si è trovata ad affrontare un nuovo problema si è sviluppato un campo dell'ingegneria allo scopo di trovare una soluzione: questo è, ad esempio, il caso dell'ingegneria della sicurezza nata nei primi anni del '900 per trovare una soluzione al problema dell'alto tasso di infortuni e mortalità nei posti di lavoro.

L'ingegneria della transizione, partendo dall'assunto che non è ammesso continuare lungo il cammino segnato dalle tendenze passate, cerca di prevedere e quantificare i possibili rischi ambientali derivanti dai processi in atto e agisce per ridurli entro i limiti di budget.

L'idea è che la sostenibilità possa un giorno diventare, allo stesso modo dell'ingegneria della sicurezza, un elemento di prassi standard praticato in molte discipline con metodi disciplinari specifici.

Nell'implementare una transizione verso la sostenibilità gli ingegneri devono utilizzare un approccio ingegneristico standard, rappresentato in figura 32, composto di 7 passi:

1. Definire il sistema e identificare i confini attraverso l'analisi dei trend passati e della storia.

2. Valutare la situazione attuale definendo i requisiti di base e lo scopo e raccogliendo il maggior numero di dati possibili.
3. Valutare scenari alternativi, per ciascuno identificare e valutare i rischi per la sicurezza e la sostenibilità.
4. Generare idee che consentano una mitigazioni dei rischi e modellarle nei dettagli.
5. Analizzare le possibili modifiche progettuali ai sistemi esistenti, le barriere e le strategie per cambiare i sistemi attuali.
6. Identificare, pianificare e gestire gli eventi che innescano il cambiamento.
7. Pianificare, gestire e implementare le modifiche.

Un altro aspetto di fondamentale importanza in un processo di cambiamento è la comunicazione e la condivisione dell'importanza del cambiamento, delle sue modalità attuative e dei vantaggi che comporta all'interno dell'intera azienda e tra tutti i portatori di interesse.⁸⁹

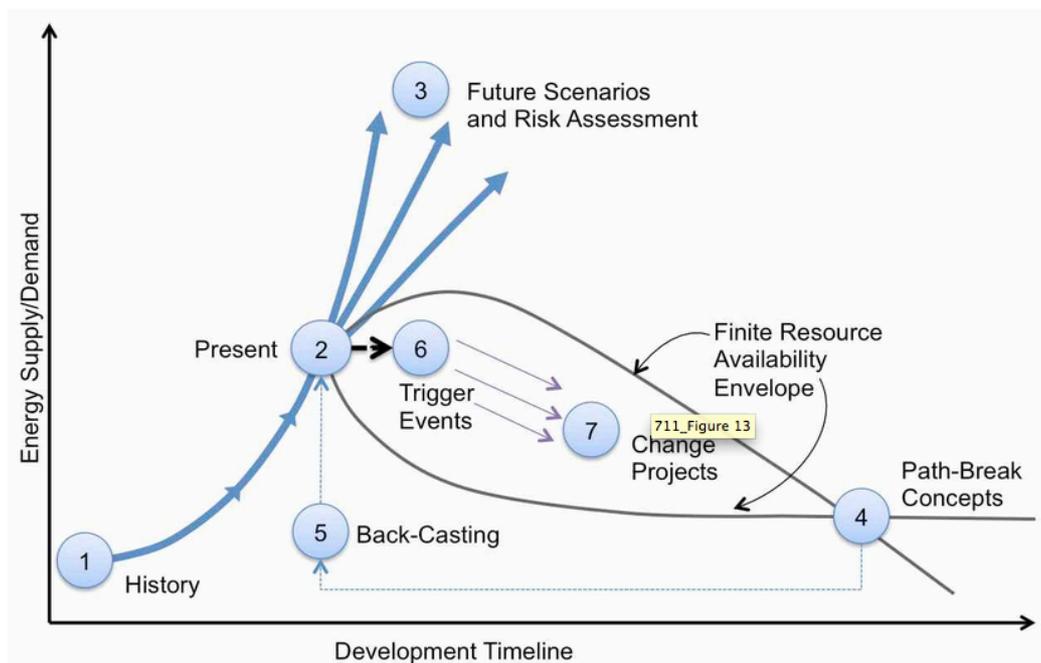


Figura 32 – Schema concettuale del processo di transizione⁹⁰

⁸⁹ La disciplina ingegneristica preposta al controllo del cambiamento prende il nome di Change Management.

⁹⁰ Fonte: www.transitionengineering.org.

5.7 L'acqua nella green economy

Nelle economie verdi il ruolo dell'acqua, sia in termini di mantenimento della biodiversità e conservazione degli ecosistemi sia in termini di approvvigionamento idrico, viene riconosciuto e apprezzato e pertanto le economie verdi si dimostrano disposte a pagare per questo. Un'economia verde incoraggia l'uso efficiente delle risorse e promuove tutti gli investimenti in infrastrutture che abbiano come obiettivo il miglioramento nell'utilizzo dell'acqua, quali ad esempio le tecnologie che favoriscono forme efficaci di riciclo e riuso.

Una delle maggiori sfide che la green economy impone ai gestori delle risorse idriche è quella di trovare un modo per aumentare significativamente la produttività dell'agricoltura irrigua in modo che l'acqua risparmiata possa essere trasferita ad altri settori, senza che questo abbia ripercussioni sull'ambiente o sulla sicurezza alimentare.

Tracciare un percorso verso un'economia verde significa in primo luogo misurare il ruolo che gli ecosistemi come le foreste, le zone umide e le pianure alluvionali hanno nel fornire l'accesso all'acqua. Il legame tra gli ecosistemi, l'acqua e le attività umane è, infatti, molto forte: l'acqua è necessaria allo sviluppo degli ecosistemi dai quali l'uomo attinge le risorse idriche di cui necessita. In secondo luogo è importante considerare che i sistemi di acque superficiali e sotterranee sono interconnessi e la loro gestione non deve essere separata, bensì devono essere gestite come se fossero una singola risorsa. Si pensi ad esempio che molti fiumi svolgono un ruolo importante nel rifornimento delle falde acquifere, mentre le stesse falde acquifere sono in grado di fornire gran parte del flusso di base di un fiume. Contabilizzare l'acqua in un modo che risulti coerente con il ciclo idrologico e che eviti il doppio conteggio del suo potenziale è fondamentale per lo sviluppo dei sistemi di assegnazione e di gestione delle risorse eco-

compatibili che sono alla base della Green Economy⁹¹.

Non deve essere trascurata inoltre l'interdipendenza tra richieste idriche e richieste energetiche. Il rapporto di interdipendenza tra queste risorse si può declinare in due differenti dimensioni. In primo luogo, l'acqua svolge un ruolo importante nella generazione di energia, in particolare viene impiegata come refrigerante nelle centrali elettriche. Negli USA, ad esempio, il 40% di acqua ad uso industriale è impiegata nel raffreddamento delle centrali energetiche, sebbene l'efficienza di utilizzo dell'acqua varia con la tecnologia utilizzata. Entro il 2030, si prevede che il 31% dell'acqua impiegata per usi industriali in Cina sarà destinata al raffreddamento delle centrali elettriche⁹². In secondo luogo, il settore della fornitura di acqua e servizi igienico-sanitari è un grande consumatore di energia.

Rispetto al suo valore, l'acqua è pesante e costosa in termini energetici sia per essere pompata su lunghe distanze sia per essere sollevata. Se i costi relativi ai sistemi di trattamento e distribuzione dell'acqua sono ampiamente accettati nei paesi sviluppati, altrettanto non si può dire per i paesi in via di sviluppo, in cui bisogna porre molta attenzione per garantire che tali sistemi rimangano accessibili. L'apprezzamento del nesso tra acqua ed energia mette in evidenza una serie di opportunità di investimento green che stanno iniziando ad emergere.

Il rapporto tra acqua e green economy è un rapporto bidirezionale: una gestione consapevole della risorsa idrica non è soltanto un mezzo per raggiungere la green economy bensì i principi dell'economia verde possono essere applicati alla gestione delle acque dando vita ad una gestione idrica consapevole e ecosostenibile.

L'applicazione dei principi della green economy al settore delle acque dovrebbe tra l'altro contribuire a:

- riconoscere alle acque il loro valore economico, a partire dai servizi

⁹¹ Fonte: Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, UNEP, 2011.

⁹² 2030 Water Resources Group Report, 2009.

resi dagli ecosistemi acquatici, e dare pratica applicazione a tale principio introducendo il recupero dei costi ambientali e della risorsa nei canoni di concessione delle acque pubbliche e nelle tariffe del Servizio Idrico Integrato;

- valorizzare il risparmio idrico attraverso azioni premiali quali l'introduzione dei certificati blu, da riconoscersi a chi utilizza in modo sostenibile le risorse idriche, e di incentivi al riutilizzo delle acque reflue depurate, in particolare nel settore agricolo;
- porre particolare attenzione alla progettazione e gestione delle infrastrutture idriche, aumentandone l'efficienza anche energetica, contenendone l'impatto ambientale e favorendone l'inserimento nel contesto ambientale di riferimento attraverso l'adozione di soluzioni di qualità architettonica elevata.

Sono tutti argomenti che ricadono nelle competenze dei Ministeri e delle Regioni e che quindi possono essere risolti con provvedimenti ad hoc di rapida emissione.

La ricerca in tutto il mondo suggerisce che non esistono soluzioni univoche ai problemi di amministrazione dell'acqua, disponibilità di servizi igienici e problemi di scarsità. Ogni circostanza deve essere esaminata poiché è caratterizzata da una serie unica di vincoli e opportunità.

Bisogna inoltre considerare che molti ritorni sugli investimenti nel settore idrico sono indiretti, poiché gli investimenti in acqua aprono altre possibilità di sviluppo. I costi di realizzazione della transizione saranno molto inferiori se l'aumento degli investimenti sarà accompagnato da miglioramenti negli accordi di governance, da riforme delle politiche idriche e dallo sviluppo di partenariati con il settore privato.

La ricerca mostra che, investendo nei settori verde, tra cui il settore idrico, possono essere creati più posti di lavoro e una maggiore prosperità. Il ruolo centrale che l'opinione pubblica internazionale ritaglia per l'acqua è testimoniata anche dalla sua stretta correlazione con gli Obiettivo di Sviluppo del Millennio.

5.7.1 MDG: l'acqua, una chiave per raggiungerli

Gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (Millennium Development Goals , MDG) delle Nazioni Unite sono otto obiettivi che tutti i 191 stati membri dell'ONU si sono impegnati a raggiungere per l'anno 2015. La Dichiarazione del Millennio delle Nazioni Unite, firmata nel settembre del 2000, impegna gli stati a:

1. Sradicare la povertà estrema e la fame
2. Rendere universale l'istruzione primaria
3. Promuovere la parità dei sessi e l'autonomia delle donne
4. Ridurre la mortalità infantile
5. Migliorare la salute materna
6. Combattere l'HIV/AIDS, la malaria ed altre malattie
7. Garantire la sostenibilità ambientale
8. Sviluppare un partenariato mondiale per lo sviluppo

Ciascuno degli obiettivi ha specifici target dichiarati e date precise per il raggiungimento degli stessi.

La Dichiarazione del Millennio e il quadro dei MDGs per gli impegni che ne derivano hanno motivato e coordinato gli sforzi e hanno contribuito a definire le priorità a livello mondiale e nazionale per concentrarsi sulle azioni da intraprendere.

Il programma delle Nazioni Unite per la valutazione delle risorse idriche (United Nations World Water Assessment Programme) ritiene che una saggia gestione delle risorse idriche sia la chiave per il raggiungimento dei MDG.

Un approvvigionamento idrico sicuro può contribuire a rompere il circolo vizioso della povertà e della fame estrema. Senza acqua le attività agricole, industriali, di produzione energetica e più in generale tutte le attività economiche si arrestano. È inoltre necessario tutelare le popolazioni più povere dai disastri correlati all'acqua, quali inondazioni, alluvioni e siccità, attraverso una gestione consapevole delle risorse idriche

Per quanto riguarda la promozione dell'istruzione primaria, la promozione

della parità sessuale e l'autonomia femminile la garanzia di un accesso comodo e sicuro alla risorsa idrica consente a donne e bambini, che tradizionalmente si occupano dell'approvvigionamento dell'acqua, di liberare tempo e risorse da poter dedicare all'istruzione o ad ogni altra attività lavorativa o socialmente utile.

Ridurre la mortalità infantile, migliorare la salute materna, combattere l'HIV/AIDS, la malaria ed altre malattie è possibile poiché la salute umana dipende strettamente dalle condizioni igieniche dell'ambiente in cui si vive, nel quale acqua e servizi igienici rivestono un ruolo centrale.

Una gestione integrata delle risorse idriche consente un bilanciamento dei fabbisogni di acqua destinata alle attività economiche e sociali e garantisce la sostenibilità ambientale. Il trattamento e l'adeguato smaltimento delle acque di scarico contribuisce, inoltre, a una migliore conservazione dell'ecosistema allentando la pressione sulle già scarse riserve di acqua dolce.

Infine l'acqua e la sua corretta gestione a livello mondiale necessitano di un meccanismo di cooperazione internazionale che può aprire la strada a nuove forme di cooperazione per lo sviluppo.

5.8 Ecologia industriale

L'ecologia industriale è una nuova e articolata disciplina che offre alle aziende e alle pubbliche amministrazioni strumenti innovativi per un'economia sostenibile e competitiva, in questo senso possiamo considerarla uno strumento al servizio della *green economy*. Essa si occupa della progettazione e della gestione di sistemi industriali, prendendo come modello i sistemi naturali che risultano appropriati nel comprendere le interazioni tra attività economiche ed esigenze ambientali, cercando di bilanciarli, attraverso forme di collaborazione tra imprese, per la soluzione strutturata e collettiva di problemi ambientali.

Il termine “**ecologia industriale**” fu introdotto nel 1992 dal fisico Robert Frosch che, nell’ambito di un Colloquium paper, introdusse il concetto di analogia tra ecosistemi naturali ed ecosistemi industriali. Secondo Frosch, per analogia con gli ecosistemi naturali, un sistema eco-industriale, oltre a ridurre la produzione di rifiuti nei processi, dovrebbe massimizzare l’impiego efficiente dei materiali di scarto e dei prodotti a fine vita, come input per altri processi produttivi. Tale sistema può essere innescato solo se si ha l’interazione di numerosi attori che concorrono a risolvere un numero congruo di potenziali problemi. Nell’ambito delle azioni che possono essere realizzate per andare verso un sistema eco-industriale, Frosch include, tra le altre, la progettazione dei prodotti finalizzata al riciclo/riuso a fine vita, l’internalizzazione dei costi di smaltimento dei rifiuti per prodotti e processi, la responsabilità del produttore. Negli stessi anni, Robert Ayres (1989) elaborò la metafora della biosfera/tecnosfera al fine di spiegare e illustrare i concetti di ecologia e metabolismo industriale, rappresentata nella tabella di figura 33.

Biosfera	Tecnosfera
Ambiente	Mercato
Organismo	Azienda
Prodotto naturale	Prodotto industriale
Selezione naturale	Competizione
Ecosistema	Parco eco-industriale
Nicchia ecologica	Nicchia di mercato
Anabolismo/Catabolismo	Produzione/Gestione dei rifiuti
Mutazione e selezione	Design for Environment
Successione ecologica	Crescita economica
Adattamento	Innovazione
Catena alimentare	Ciclo di vita del prodotto

Figura 33 – La metafora di Ayres⁹³

L’analogia si basa sulle seguenti considerazioni: nella biosfera, l’evoluzione ha portato ad un uso efficiente dei materiali e dell’energia; nella tecnosfera, si assiste allo sfruttamento delle risorse ed al rilascio nell’ambiente di

⁹³ Ayres Robert. U. (1989), *Industrial Metabolism*, in *Technology and Environment*, Washington D.C., National Academy Press.

sottoprodotti inutilizzati (emissioni in aria, acqua, suolo); imparando dalla biosfera, la tecnosfera può progettare e gestire i propri processi cercando di migliorare la propria efficienza e limitando, il più possibile, il rilascio di sottoprodotti inutilizzati nell'ambiente.

Attraverso l'analogia con gli ecosistemi naturali, che si distinguono per il loro carattere ciclico, si introducono i concetti di metabolismo industriale e di simbiosi industriale. Secondo Ayres per "**metabolismo industriale**" si intende la catena dei processi fisici che trasformano le materie prime e l'energia, oltre al lavoro, in prodotti e rifiuti. Uno degli obiettivi della disciplina del metabolismo industriale è quello di studiare il flusso dei materiali attraverso la società, al fine di comprendere meglio le fonti, le cause e gli effetti delle emissioni.

Il principio su cui si basa l'ecologia industriale è la chiusura dei cicli, in analogia con i sistemi ecologici in cui non esistono rifiuti, ma solo co-prodotti che vengono riutilizzati o riciclati. L'ecologia industriale fornisce per la prima volta uno strumento di gestione integrata, su larga scala, che progetta le infrastrutture industriali "come se fossero una serie di ecosistemi industriali interconnessi ed interfacciati con l'ecosistema globale", cercando di bilanciarle attraverso forme di collaborazione tra imprese, per la soluzione strutturata e collettiva di problemi ambientali. Per la prima volta l'industria va oltre la metodologia del ciclo di vita e applica il concetto di ecosistema al complesso delle attività industriali, collegando il metabolismo (industriale) di un'industria con quello di un'altra⁹⁴.

5.9 Oltre la green economy: blue economy

L'economia blu rappresenta uno sviluppo della green economy che punta alla sostenibilità attraverso la trasformazione in merce redditizia di materiali e

⁹⁴ Frosh R.A., "Industrial ecology: a philosophical introduction", Proc. National Academy of Sciences USA, 1992.

sostanze generalmente sprecati.

Gunter Pauli⁹⁵, teorizzatore della blue economy, parte dalla considerazione che produciamo e consumiamo intaccando risorse non rinnovabili o danneggiando in modo permanente l'ambiente. Ad esempio per raffreddare un edificio i sistemi di condizionamento pompano aria fredda verso l'alto; per depurare l'acqua immettiamo sostanze chimiche che vi annientano tutte le forme di vita; per produrre una batteria impieghiamo un'energia di gran lunga superiore a quella che fornirà.

La blue economy, idea sviluppata e presentata nell'omonimo best seller, è quella delle tecnologie ispirate al funzionamento della natura e che opera materialmente attraverso le strategie della biomimesi, che si fondano sullo studio e sull'imitazione delle caratteristiche delle specie viventi per trovare nuove tecniche di produzione e migliorare quelle già esistenti.

Obiettivo della blue economy non è ridurre le emissioni di CO₂, ma addirittura azzerarle. Diversamente dalla green economy, non richiede alle aziende di investire di più per salvare l'ambiente. Anzi, con minore impiego di capitali è in grado di creare maggiori flussi di reddito e di costruire al tempo stesso capitale sociale.

Coltivare funghi sui fondi di caffè, imitare i sistemi di raccolta dell'acqua di un coleottero per ridurre il riscaldamento globale, sostituire le lame in metallo dei rasoi "usa e getta" con fili di seta: queste sono solo alcune delle idee blu. Per farlo, l'economista belga non propone di investire più denaro nella tutela dell'ambiente, ma di sfruttare da subito le innovazioni che, in ogni settore, utilizzando sostanze già presenti in natura, permettono di effettuare minori investimenti. Un processo virtuoso che può ridare ossigeno all'economia globale.

Gunter Pauli in un appassionato intervento presso la settima edizione del

⁹⁵ Gunter Pauli (Anversa, 3 marzo 1956) è un economista, docente universitario, imprenditore e scrittore belga. Ha fondato la "Zero Emissions Research Initiative", rete internazionale di scienziati, studiosi, ed economisti che si occupano di trovare soluzioni innovative, progettando nuovi modi di produzione e di consumo a minor impatto ambientale.

World Environmental Education Congress (Weec), ha spiegato come si può passare dalla società e dall'economia della scarsità a quelle dell'abbondanza solamente "con ciò che già abbiamo". In pratica con l'economia blu si otterrebbero benefici sia a livello sociale che finanziario, se solo si utilizzassero soluzioni scientifiche *open source* basate su processi fisici comuni nel mondo naturale.

Prima è però necessario gettare nuove basi culturali, e con esse un nuovo approccio con la natura e con l'economia, che solo una rivoluzione del sistema educativo può dare attraverso la valorizzazione dell'educazione ambientale.

5.10 BAT e Eco innovazione

L'innovazione tecnologica può giocare un ruolo fondamentale nell'orientare i processi produttivi verso un modello di produzione più sostenibile, applicando i concetti di ecologia industriale. Come abbiamo più volte ribadito nel corso della trattazione l'attuale configurazione dei processi produttivi non è sostenibile occorre infatti ridurre l'uso delle risorse naturali nella progettazione, produzione ed utilizzo di prodotti e materiali. L'industria manifatturiera globale assorbe oltre il 30% dei consumi energetici, il 25% delle risorse primarie, il 22% dei consumi di acqua ed è responsabile di circa un terzo delle emissioni di gas a effetto serra. Nonostante i molti progressi compiuti dall'industria nel migliorare le prestazioni ambientali, i benefici in molti casi sono stati annullati dai crescenti volumi di produzione e consumo.

Un approccio verso modelli di produzione più sostenibili dell'industria manifatturiera rappresenta una sfida non secondaria per la realizzazione di una società più sostenibile. Ciò significa massimizzare l'efficienza energetica e delle risorse ed incentivare il riciclo.

In molti casi, risultati significativi possono essere ottenuti semplicemente applicando le tecniche esistenti, quali le **Best Available Techniques (BAT)**,

le migliori tecniche disponibili, che rientrano nelle misure per prevenire l'inquinamento della direttiva europea 96/61/CE sulla prevenzione e controllo integrati dell'inquinamento, comunemente denominata "Direttiva IPPC" (*Integrated Pollution Prevention and Control*).

Con la formula BAT si intende:

- per tecniche, sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;
- per disponibili, le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide, nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi;
- per migliori, le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

Le BAT sono individuate dai cosiddetti "documenti BREF" (BAT Reference Documents), ovvero documenti di riferimento relativi a 32 settori industriali pubblicati dalla Commissione europea, che contengono informazioni sui processi e tecniche di produzione, sui livelli di emissioni e sulle tecniche per la riduzione degli stessi.

Un'azienda può altrimenti decidere di andare oltre le BAT e adottare nuove soluzioni tecnologiche. L'**eco-innovazione** è lo strumento essenziale per sviluppare nuove soluzioni in grado di ridurre l'impatto ambientale dei processi industriali. Eco-innovare significa introdurre sul mercato un nuovo prodotto (bene o servizio) o introdurre una nuova soluzione nei processi produttivi ed organizzativi che comporti una riduzione dell'inquinamento e dell'uso delle risorse nell'arco dell'intero ciclo di vita. Ciò che la distingue da altri tipi di innovazione è che l'eco-innovazione si traduce in vantaggi non solo economici ma anche ambientali.

L'eco-innovazione è una strategia adatta a tutti i paesi e tutti i settori. Per i paesi più industrializzati il passaggio verso una produzione più sostenibile e con un minore impatto ambientale riduce il rischio di delocalizzazione delle

attività produttive verso paesi meno rigorosi. Con la delocalizzazione, gli impatti ambientali non sono visibili all'utente finale, in quanto sono semplicemente spostati dal luogo di consumo a quello di produzione, ma potrebbero peggiorare a livello globale. I paesi in via di sviluppo hanno invece l'opportunità di sviluppare la propria base industriale e quindi puntare al proprio sviluppo economico e sociale, evitando i costi ambientali che hanno distinto il mondo occidentale durante il suo sviluppo industriale.

L'eco-innovazione è stata identificata dalla Commissione Europea come una delle modalità più efficaci ed efficienti con cui affrontare le sfide ambientali e promuovere la *green economy*.

L'eco-innovazione risulta più critica da attuare nelle piccole e medie imprese (PMI) a causa della mancanza di competenze specialistiche e della scarsa consapevolezza ambientale; la Commissione Europea ha, pertanto, identificato come prioritario lo sviluppo di azioni specifiche volte a supportare l'eco-innovazione nelle PMI. Il ruolo delle piccole e medie imprese è tutt'altro che trascurabile: esse ricoprono una quota sostanziale delle attività professionali ed economiche in Europa, configurandosi come dei veri giganti economici. Circa il 99% delle imprese in Europa è rappresentato da PMI (circa 23 milioni di imprese), le quali forniscono i due terzi di tutti i posti di lavoro del settore privato (più di 100 milioni di posti di lavoro), fino ad arrivare ai tre quarti in alcuni settori. La grande maggioranza (92%) è rappresentata da imprese con meno di 10 addetti (2 in media), le quali impiegano il 30% della forza lavoro privata complessiva⁹⁶. Per favorire l'adozione dell'eco-innovazione di prodotto, in particolare da parte delle PMI, è stato sviluppato il portale Ecosmes.net. Questo portale agisce su due elementi chiave: sfruttare i vantaggi delle ICT (Information and Communication Technology) per ridurre le barriere dovute alla mancanza di competenze specifiche relative all'uso di strumenti di LCA ed eco-progettazione e ai costi eccessivi di avvio del processo; mettere a disposizione, in un unico contenitore strutturato,

⁹⁶ D. Audretsch, R. van der Horst, T. Kwaak, R. Thurik, *First section of the annual report on EU Small and Medium-sized Enterprises, 2009*.

informazioni, formazione e strumenti. Il portale consente quindi di acquisire le competenze per un approccio integrato che, prendendo in considerazione l'intero ciclo di vita (produzione, distribuzione, uso, smaltimento) di prodotti e servizi, permetta di ottenere un miglioramento continuo in termini di minore impatto ambientale e, al tempo stesso, conquistare nuovi spazi di mercato.

Tuttavia, il solo sviluppo di soluzioni tecniche non è sufficiente a promuovere l'eco-innovazione nelle imprese, ma è necessario intervenire anche con misure di accompagnamento. Un forte supporto è necessario innanzitutto da parte degli organismi pubblici, in termini di incentivi, progetti dimostrativi e soprattutto di identificazione dei settori prioritari, su cui poi sviluppare soluzioni mirate quali strumenti semplificati, banche dati e guide tecniche.

Un aspetto molto importante da considerare è dato dal mercato, ossia è necessario che i prodotti verdi abbiano una riconoscibilità e un valore. Questo richiede lo sviluppo di sistemi di comunicazione e certificazione che da un lato siano riconosciuti dai consumatori, e dall'altro siano in grado di comunicare quel processo di miglioramento continuo che è alla base dell'eco-innovazione di prodotto.

In conclusione quindi possiamo affermare che il cammino verso la green economy e la sostenibilità passa attraverso un percorso in cui risultano protagonisti:

- i consumatori, che con le loro scelte possono orientare il mercato verso soluzioni a più basso impatto ambientale;
- il sistema imprenditoriale che, ponendosi anche in sinergia con il mondo della ricerca, può favorire la diffusione dell'eco-innovazione di processo e di prodotto facilitando in tal modo lo sviluppo di modelli alternativi di crescita economica;
- le istituzioni pubbliche, le quali possono indirizzare le loro politiche di sviluppo territoriale verso nuovi modelli di gestione pubblica improntati a una migliore efficienza sotto il profilo ambientale.

CAPITOLO 6

Sostenibilità ambientale: reportistica e certificazioni

In questo capitolo saranno analizzati i principali strumenti attuativi di una politica di produzione e consumo sostenibile:

- sistema di reporting delle azioni di stampo ambientale intraprese (bilancio di sostenibilità, bilancio sociale, bilancio ambientale, dichiarazioni ambientali);
- strumenti di analisi (LCA, LCC, *Life Cycle Thinking*, *Life Cycle Management*);
- strumenti di comunicazione delle prestazioni ambientali dei prodotti (Ecolabel, EPD, altre etichette ecologiche);
- strumenti di gestione ambientale (EMAS, ISO 14001).

6.1 Reportistica di sostenibilità ambientale

L'importanza della responsabilità sociale d'impresa in campo ambientale e della corretta informazione del consumatore riguardo questi temi è stata percepita anche dal mondo della politica. In tutto il mondo governi e autorità di regolazione del mercato stanno realizzando politiche a sostegno della trasparenza aziendale in materia di sostenibilità. Il Summit mondiale di Rio+20 (2012)⁹⁷ ha riconosciuto nell'articolo 47 dell'*outcome document* "The

⁹⁷La conferenza, svoltasi a Rio de Janeiro dal 20 al 22 giugno 2012, assume questo nome poichè si è tenuta 20 anni dopo il primo summit mondiale dei capi di stato sull'ambiente del 1992. Noto come Conferenza di Rio il suo nome ufficiale è *United Nations Conference on Environment and Development (UNCED)*: un evento senza precedenti anche in termini di impatto mediatico, di scelte politiche e di sviluppo che l'hanno seguita.

Future we want”, l’importanza del reporting di sostenibilità e l’Unione Europea sta oggi lavorando ad una regolamentazione del tema per tutte le grandi imprese europee.

In un mercato globale è necessario condividere concetti, linguaggi e standard, per garantire una comunicazione trasparente delle performance delle diverse organizzazioni e consentirne la comparabilità. Le linee guida più utilizzate al mondo e riconosciute a livello internazionale per la rendicontazione di sostenibilità sono realizzate dalla Global Reporting Initiative (GRI), un’organizzazione internazionale con sede ad Amsterdam e uffici in Brasile, USA, Sud Africa, India, Cina e Australia, con la mission di fare della rendicontazione di sostenibilità una pratica comune. Il GRI, attraverso la pubblicazione di linee guida, fissa i principi di redazione del bilancio di sostenibilità e i contenuti del documento.

La rendicontazione di sostenibilità consiste nella misurazione e comunicazione agli *stakeholder* interni ed esterni degli impatti e delle performance di sostenibilità (relative alla sfera ambientale, quella economica e quella sociale).

Il Bilancio di Sostenibilità è lo strumento di gestione e comunicazione al tempo stesso, attraverso cui l’azienda riferisce in modo sistematico ai propri stakeholder, sui riflessi sociali e ambientali oltre che economici della propria attività d’impresa, integrando le informazioni economico-finanziarie riportate nel bilancio consolidato della Società con quelle di natura extra-finanziaria.

Lo scopo del bilancio di sostenibilità è quindi rendere note le azioni intraprese dall’azienda in merito alla propria responsabilità sociale. Il bilancio di sostenibilità si prefigge diversi obiettivi:

- rafforzare una percezione pubblica positiva circa l’azienda;
- rendere trasparente e dare maggiore visibilità all’attività svolta;
- accrescere la propria legittimazione e il consenso a livello sociale;
- affermare il diritto dello stakeholder ad essere informato;
- portare l’azienda in una strategia di business responsabile.

Oggi, il 95% delle aziende di maggiori dimensioni al mondo fa

rendicontazione di sostenibilità. In termini assoluti, sono però ancora poche le aziende che utilizzano questa forma di rendicontazione, sebbene sia in crescita il trend delle Piccole e Medie Imprese che utilizzano le linee guida proposte da GRI, forti del fatto che la trasparenza nell'ambito della Responsabilità Sociale d'Impresa consente loro una serie di benefici, tra cui un più agevole accesso al mercato internazionale e a nuove catene di fornitura, ma soprattutto dei forti progressi organizzativi che permettono importanti riduzioni di costo.

Sono ancora molte le aziende di piccole e medie dimensioni che optano per la redazione, a fianco del tradizionale bilancio di esercizio, di bilanci sociali, ambientali o dichiarazioni ambientali. L'intento di questi documenti è il medesimo della rendicontazione di sostenibilità che però rappresenta la loro evoluzione e unione in un unico documento standardizzato.

Il Bilancio Sociale ha la funzione di descrivere il più analiticamente possibile le ragioni per cui si sostengono o si sono sostenuti determinati costi, più lontani rispetto all'attività caratteristica, ma anch'essi produttori di vantaggi per alcune categorie di stakeholder; qualora siano stati sostenuti con finalità di tutela ambientale vengono inseriti all'interno di questo bilancio. Rispetto al Bilancio Sociale, il Bilancio Ambientale e le dichiarazioni ambientali si occupano esclusivamente delle problematiche ambientali, riportando parametri specifici, certificazioni e normative di riferimento del settore aziendale di appartenenza.

E' ovvio che questo tipo di bilanci non potranno mai essere totalmente neutrali come può esserlo il bilancio d'esercizio, ma è importante che siano il quanto più possibile verificabili ed oggettivi; in caso contrario l'interesse degli stakeholder più avveduti, che potrebbero considerare tali informazioni incomplete, non significative, o addirittura inattendibili, potrebbe essere assai scarso.

Ancora una volta per incentivare questa tendenza è fondamentale il ruolo dei governi, che attraverso incentivi e forme di regolamentazione hanno la responsabilità di spingere verso una forma di mercato più trasparente, che

premia gli attori più concretamente responsabili verso l'ambiente, il clima e la società, in un circolo virtuoso che apre la strada a quello che chiamiamo sviluppo sostenibile.

6.2 Strumenti di analisi

I primi passi per promuovere la produzione di beni e servizi ambientalmente sostenibili sono l'analisi e la misura degli impatti ambientali complessivi dei prodotti. Ormai da alcuni anni c'è l'unanime consenso sull'adozione di strumenti di misura basati su un approccio di ciclo di vita. Infatti, solo considerando il prodotto come sistema tecnologico comprendente tutti i processi relativi alla sua fabbricazione, distribuzione, uso, manutenzione e dismissione, si può evitare che interventi parziali si traducano in semplici spostamenti dei problemi ambientali da una fase all'altra o da un problema ambientale ad un altro. Una vera ottimizzazione è quindi possibile solo analizzando complessivamente le relazioni tra il sistema tecnologico e l'ambiente dalla culla alla tomba, applicando ciò che viene chiamato il *Life Cycle Thinking* (LCT).

Il principale strumento operativo del LCT è senza dubbio il *Life Cycle Assessment* (LCA): un metodo oggettivo di valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti potenziali associati ad un prodotto/processo/attività lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime al fine vita ("dalla Culla alla Tomba"). La rilevanza di tale tecnica risiede principalmente nel suo approccio innovativo che consiste nel valutare tutte le fasi di un processo produttivo come correlate e dipendenti.

Tra gli strumenti nati per l'analisi di sistemi industriali l'LCA ha assunto un ruolo preminente ed è in forte espansione a livello nazionale ed internazionale. A livello internazionale, infatti, la metodologia LCA è regolamentata dalle norme ISO della serie 14040's, in base alle quali uno studio di valutazione del ciclo di vita prevede:

- la definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione dell'analisi (ISO 14041),
- la compilazione di un inventario degli input e degli output di un determinato sistema (ISO 14041),
- la valutazione del potenziale impatto ambientale correlato a tali input ed output (ISO 14042)
- l'interpretazione dei risultati (ISO 14043).

Concettualmente l'LCA è molto semplice: si tratta di effettuare un bilancio di tutti i flussi occorrenti fra l'ambiente e il sistema tecnologico esaminato, cioè la quantificazione di tutte le risorse naturali estratte dall'ambiente e di tutte le emissioni dal sistema tecnologico all'ambiente (in aria, acqua o suolo). Tuttavia uno studio dettagliato di LCA può risultare a volte costoso, sia in termini economici sia in termini di tempo, e complesso da eseguirsi; si deve, infatti, acquisire una notevole quantità di dati ambientali durante ogni fase del ciclo di vita, e si devono conoscere in modo approfondito sia gli aspetti metodologici standardizzati sia gli strumenti di supporto quali software e banche dati.

Per facilitare l'interpretazione di questo bilancio, che può comprendere anche centinaia di flussi elementari, si applicano dei modelli che permettono di valutare gli effetti dei flussi elementari su alcuni impatti ambientali. Per implementare questi modelli si ricorre all'utilizzo di software specializzati, che facilitano la modellazione del sistema, e banche dati, che consentono di limitare l'effettiva raccolta dati ai processi più direttamente coinvolti.

Per la buona riuscita di uno studio di LCA è di fondamentale importanza la disponibilità di dati attendibili; a tal proposito, in campo internazionale ed europeo si sta cercando di favorire l'accessibilità, la disponibilità e lo scambio gratuito e libero di dati LCA attraverso lo sviluppo di Banche Dati pubbliche, protette, compatibili, trasparenti ed accreditate.

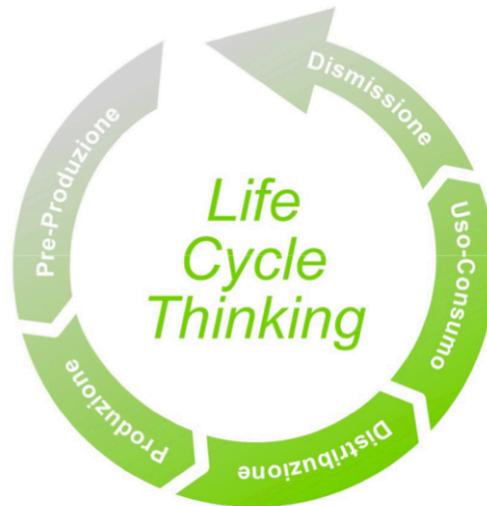


Figura 34 – Le fasi del processo LCA

Recentemente, estendendo il paradigma dell’LCA dalle questioni ambientali a quelle economiche e sociali con il *Life Cycle Costing* e la *Social Life Cycle Assessment* rispettivamente, si è cercato di comprendere nell’analisi tutti gli elementi di una valutazione di sostenibilità. Moltissime aziende, anche per il traino di grandi multinazionali che hanno svolto un importante ruolo di apripista, stanno adottando il LCT nella propria conduzione e gestione con un complesso di tecniche, pratiche e strumenti che viene identificato con il termine *Life Cycle Management* (LCM). Si tratta molto spesso di strumenti semplici e agili che consentono di inserire nel processo decisionale quotidiano aziendale valutazioni di ciclo di vita relative a tutti gli aspetti di sostenibilità o, più limitatamente, ai soli aspetti ambientali.

L’LCA rappresenta un supporto fondamentale allo sviluppo di certificazioni di prodotto e certificazioni aziendali, oggetto dei prossimi paragrafi.

6.3 Certificazioni di prodotto

Scopo di un’azienda è quello di vendere i propri prodotti, rendendoli quindi competitivi rispetto alla concorrenza. Come abbiamo più volte ribadito, il tema ambiente ha assunto un’importanza notevole nelle scelte di acquisto

dei consumatori. I produttori cercano pertanto di attrarre clienti fornendo informazioni sulle caratteristiche ambientali dei propri prodotti.

La dichiarazione ambientale di prodotto è uno strumento di politica ambientale che ha lo scopo di comunicare al mercato le caratteristiche e le prestazioni ambientali di un prodotto. La dichiarazione ambientale permette ai produttori di dimostrare la loro attenzione alle problematiche ambientali analizzando e descrivendo il proprio prodotto dal punto di vista degli impatti ambientali, e permette ai consumatori di avere dettagliate informazioni riguardo alle caratteristiche ambientali del prodotto stesso. La dichiarazione ambientale intende fornire informazioni precise, affidabili e comparabili sulle prestazioni ambientali del prodotto, con lo scopo di promuovere la domanda e l'offerta di quei prodotti e servizi in grado di causare minor danno all'ambiente, contribuendo così a stimolare un processo di miglioramento ambientale continuo guidato dal mercato.

Nell'ambito degli strumenti volontari di politica ambientale, la normativa internazionale ed europea utilizza il termine etichetta o marchio (label) e dichiarazione (declaration) e distingue fra certificazioni di parte terza relative a prestazioni ambientali, e dichiarazioni del produttore fornite sulla base di verifiche condotte in proprio o da parte terza.

Le etichettature e certificazioni di parte terza comportano il riferimento a requisiti ambientali specifici e quindi la dichiarazione di livelli prestazionali del prodotto corrispondenti a tali requisiti. La dichiarazione del produttore invece fornisce un'informazione su prestazioni ambientali, senza entrare in merito alla rispondenza a requisiti.

Le norme ISO della serie ISO 14020 prescrivono le modalità per la comunicazione di informazioni verificabili e accurate, che non sia fuorviante, sugli aspetti ambientali di prodotti e servizi. Per coprire l'ampio spettro di esigenze comunicative, derivante dalle diverse caratteristiche dei prodotti e dei mercati nei quali l'azienda opera, le norme ISO identificano tre principali tipologie di etichette e dichiarazioni ambientali.

➤ 1° tipo (ISO 14024)

Etichette ecologiche volontarie sottoposte a certificazione esterna (o di parte terza): esse sono attribuite da un ente gestore del marchio quando il prodotto dimostra il soddisfacimento di un insieme di criteri ambientali, prestabiliti sulla base di un'analisi del ciclo di vita di quella tipologia di prodotti. Le etichette ecologiche quindi garantiscono che il prodotto raggiunga un'eccellenza ambientale. L'organismo competente per l'assegnazione del marchio può essere pubblico o privato. Esempi di etichettatura di 1° tipo sono:

- *Ecolabel*, marchio di qualità ecologica nato nel 1992 con l'adozione del Regolamento Europeo n. 880/92 ed aggiornato con il nuovo Regolamento n. 1980 del 17 luglio 2000. È uno strumento ad adesione volontaria che viene concesso a quei prodotti e servizi che rispettano criteri ecologici e prestazionali stabiliti a livello europeo. L'ottenimento del marchio costituisce un attestato prestazionale che viene rilasciato solo a quei prodotti che hanno un ridotto impatto ambientale. I criteri sono periodicamente sottoposti a revisione e resi più restrittivi, in modo da favorire il miglioramento continuo della qualità ambientale dei prodotti e servizi. L'ecolabel rappresenta il tentativo dell'Unione Europea di porre un freno al proliferare incontrollato di etichette ecologiche nazionali, regionali o di comparto, causa molto spesso più di confusione che di altro, e di identificare con un unico simbolo, il fiore, i prodotti d'uso comune fabbricati nel rispetto di precisi criteri ambientali concordati tra tutti i paesi membri dell'Unione.



Figura 35 – Etichetta Ecolabel

- *Nordic White Swan* (Svezia, Norvegia, Finlandia e Islanda) creato nel 1989. È il solo marchio insieme a quello Europeo ad essere multinazionale.
- *Blaue Engel*: tedesco creato nel 1977. Risulta essere fra i primi marchi ambientali creati.
- *NF Environnement* marchio francese creato nel 1992 dall'Ente di Normazione Francese AFNOR. I criteri vengono stabiliti sulla base di una LCA completa redatta congiuntamente da industria e autorità preposte.
- *Stichting Milieukeur* è il marchio dei Paesi Bassi creato nel 1992 su iniziativa del Ministro dell'Ambiente e dell'Economia. I criteri ecologici sono definiti sulla base di studi elaborati da parte di un istituto di ricerca specializzato. Lo schema prende in considerazione solo parzialmente la LCA.
- *Umweltzeichen Baume* marchio austriaco creato nel 1991 dal Ministro dell'Ambiente, della Gioventù e della Famiglia. I criteri sono applicabili a prodotti e processi manifatturieri.
- *AENOR Medio Ambiente* è il marchio spagnolo creato nel 1993 dall'Associazione Spagnola di Normalizzazione e Standardizzazione (AENOR). I criteri sono stabiliti sulla base della LCA del prodotto. AENOR ha inoltre stabilito che i prodotti etichettati dal marchio nazionale saranno trattati separatamente da quelli con il marchio europeo.
- *Canada Environmental Choice* etichetta canadese creata nel 1988 amministrata da Canadian Environment Ministry. È stata gradualmente privatizzata. Il sistema di etichettatura canadese è molto simile a quello europeo.
- *Eco Mark* sistema di etichettatura giapponese creato nel 1989 dalla Nippon Environment Association sotto l'egida del Ministro dell'Ambiente.

➤ 2° tipo (ISO 14021)

Le etichette di secondo tipo sono invece quelle relative ad aspetti ambientali del prodotto, esse riportano informazioni ambientali dichiarate da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione. La norma prevede comunque una serie di vincoli da rispettare sulle modalità di diffusione e una serie di requisiti sui contenuti dell'informazione.

Un esempio è l'indicazione del contenuto di materiale riciclato ad esempio in un imballaggio tramite il simbolo del ciclo di Mobius. Questo simbolo ha valenza internazionale per quanto riguarda la raccolta differenziata; spesso lo troviamo da solo (figura 36 a) oppure con un numero posto al centro dello stesso e/o una sigla in basso (figura 36 b), che specificano meglio il tipo di materiale. Molti pensano che questo simbolo indichi solo la riciclabilità, ma in realtà può indicare anche il contenuto riciclato. In questo caso il simbolo sarà accompagnato, all'interno o sufficientemente vicino in modo da non dare adito ad alcun dubbio, dalla percentuale di materiale riciclato (figura 36 c).



Figura 36 (a,b,c)

➤ 3° tipo (ISO 14025)

Le dichiarazioni di terzo tipo sono invece relative alla comunicazione dei risultati di uno studio di LCA effettuato sul prodotto, sono verificate da parte terza indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile.

Tra di esse rientrano, ad esempio, le Dichiarazioni Ambientali di Prodotto

(DAP), più comunemente nota come Environmental Product Declaration (EPD), uno schema di certificazione volontaria di prodotto, nato in Svezia ma di valenza internazionale che permette di comunicare informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative alla prestazione ambientale di prodotti e servizi.

La struttura dello schema stesso si fonda sui seguenti elementi portanti significativi:

1. Lo sviluppo e l'approvazione dei Requisiti Specifici di Prodotto (PSR), che contengono le caratteristiche tecniche e funzionali di una stessa categoria di prodotti o di servizi, definiscono le regole comuni per l'effettuazione dello studio LCA e forniscono i riferimenti necessari alla redazione dell'EPD stessa. Questo rende possibile il confronto di EPD diverse, comparando le prestazioni ambientali di prodotti/servizi appartenenti allo stesso gruppo.
2. La preparazione della EPD, contenente informazioni derivanti dai risultati di uno studio LCA conforme alle norme ISO 14040, metodologia scientifica che assicura attendibilità, credibilità e rigorosità alla dichiarazione.
3. La verifica di un Ente terzo indipendente, che garantisce la veridicità e la correttezza delle informazioni contenute in una EPD.

L'Organizzazione che intraprende il percorso di redazione della **Dichiarazione Ambientale di Prodotto** consegue diversi vantaggi:

- posizionare in maniera distintiva i propri prodotti sul mercato, consentendo a consumatori e partner commerciali di fare scelte d'acquisto consapevoli;
- rispondere ai requisiti richiesti dalle politiche ambientali di approvvigionamento (Green Procurement) dei grandi gruppi di acquisto (PA, GDO...);
- rafforzare il proprio impegno verso la sostenibilità;
- implementare un sistema di miglioramento continuo della qualità ambientale dei prodotti e servizi.

Il sistema di dichiarazione ambientale va incontro alle esigenze manifestate dalle aziende di comunicare al mercato, in tempo reale, i miglioramenti ambientali dei propri prodotti e servizi, fornendo simultaneamente le necessarie garanzie di credibilità e scientificità.

La natura prettamente informativa della EPD consente al destinatario dell'informazione di fare valutazioni correlate al contesto economico, geografico e sociale nel quale opera e con le politiche ambientali e di sviluppo che persegue. L'EPD non fornisce, infatti, elementi di giudizio sulla qualità ambientale, ma si limita a fornire, con la massima trasparenza, verificabilità e scientificità i dati relativi agli impatti ambientali del prodotto. Spetta al potenziale cliente valutare questi dati ed eventualmente confrontarli con prodotti concorrenti.

La struttura del sistema EPD, basata interamente su norme internazionali ISO, permette inoltre l'esportabilità e la riconoscibilità delle dichiarazioni al di là del contesto nazionale. Ponendosi nell'ottica dell'utilizzatore dell'informazione la EPD costituisce un utile strumento per l'attuazione di politiche di acquisto sostenibile, *green procurement*, che pongono la variabile ambientale come criterio preferenziale di scelta. La Dichiarazione Ambientale di Prodotto è una modalità sicuramente complessa e completa di comunicazione che ne rende l'uso più indicato nei casi di comunicazione *business to business*, anche se non mancano esempi di applicazioni *business to consumer* quali dichiarazioni ambientali di prodotti di larghissimo consumo, ad esempio il latte o l'acqua minerale.

L'EPD costituisce pertanto un valido strumento di comunicazione delle prestazioni ambientali di un prodotto/servizio, complementare e sinergico ai Sistemi di Gestione Ambientale e in grado di valorizzare le strategie di comunicazione e di visibilità dell'azienda verso intermediari molteplici (intermediari commerciali, fornitori, consumatori professionali, consumatori ultimi, comuni cittadini, enti e associazioni).



Figura 37 – Simbolo della certificazione EPD

Vedremo un esempio di EPD nella trattazione della seconda parte del caso Granarolo, inerente la politica aziendale di sostenibilità ambientale, in calce a questo capitolo.

6.4 Certificazioni aziendali

Uno degli strumenti individuati a livello internazionale per migliorare l'eco-efficienza delle imprese è rappresentato dai Sistemi di Gestione Ambientale (SGA). Si tratta di strumenti volontari, applicabili a qualsiasi tipo di organizzazione pubblica e privata, che consentono alle organizzazioni che adottano uno degli standard di riferimento, di tenere sotto controllo le proprie prestazioni ambientali e di migliorarle continuamente attraverso la riduzione dell'impatto ambientale e dei consumi di risorse naturali nei cicli produttivi e attraverso il miglioramento dei prodotti e dei servizi forniti dall'impresa.

Le certificazioni EMAS e ISO 14001 sono entrambe basate sull'adozione di un Sistema di Gestione Ambientale (SGA). I due standard in pratica sono l'uno parte dell'altro, in quanto EMAS contiene al suo interno un SGA coerente con la norma ISO 14001. Le differenze principali risiedono nel fatto che EMAS richiede la pubblicazione di una Dichiarazione Ambientale nella quale l'organizzazione rende pubblica una serie di informazioni riguardo alle proprie prestazioni ambientali e ai propri impegni di miglioramento, mentre la certificazione ISO 14001 non prevede questa pubblicazione. Inoltre, ISO 14001 è uno standard internazionale completamente gestito da organizzazioni private, mentre EMAS è un sistema europeo, istituito dalla Commissione Europea e gestito, in Italia, da un Comitato di nomina

governativa (Comitato per l'Ecoaudit e l'Ecolabel) che si avvale del supporto dell'ISPRA (l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

Per entrambi gli standard è previsto un riconoscimento formale (certificazione ISO 14001 e registrazione EMAS), rilasciato dopo la verifica da parte di un verificatore accreditato, che consente all'organizzazione di migliorare la propria immagine e di avvalersi anche di incentivi di carattere economico e di agevolazioni amministrative previste da specifiche norme nazionali e locali.

Le politiche europee attribuiscono una grande importanza a questi strumenti che hanno caratteristiche tali da poter essere applicati a moltissime organizzazioni e non solo a quelle che rappresentano delle "eccellenze" da un punto di vista ambientale. Infatti, a partire dal pieno rispetto della normativa vigente in campo ambientale, la procedura richiede un programma di miglioramento continuo che l'organizzazione può graduare a seconda delle proprie disponibilità economiche e delle proprie esigenze. Per questo motivo si possono considerare strumenti adatti a sostenere il progresso di molti anziché a premiare l'eccellenza di pochi.

Sul piano della diffusione, tuttavia, l'attuale crisi economica, riducendo contemporaneamente le disponibilità delle imprese e gli incentivi messi a disposizione dalle Pubbliche Amministrazioni, rischia di interrompere o invertire il trend di crescita di questi strumenti che oggi vengono applicati, in Italia, da 1.363 "organizzazioni" registrate EMAS (dato 30.6.2011, fonte ISPRA), e 16.113 certificate ISO 14001 (dato marzo 2012, fonte Accredia). Sarebbe pertanto necessario rivedere le politiche incentivanti, allargando il ventaglio delle agevolazioni sul piano autorizzativo e dei controlli, e favorendo accordi con assicurazioni e banche che consentano benefici economici, a fronte dei minori rischi ambientali.

6.5 Caso Granarolo: Sostenibilità ambientale e certificazioni

Granarolo vuole creare valore economico a lungo termine avendo come fari la responsabilità sociale e la tutela ambientale, attraverso una governance sempre efficiente. Il gruppo coltiva un approccio integrato alle politiche di qualità che contempera obiettivi di tipo economico, ambientale ed etico in tutta la catena alimentare, dalla fattoria alla tavola del consumatore. Una strada cominciata circa 15 anni fa, con l'opzione strategica dell'alta qualità e culminata oggi con le certificazioni sulla rintracciabilità di filiera, sulla qualità, sull'ambiente, sulla salute e sicurezza sul lavoro. La sostenibilità Granarolo consiste nel produrre valore in cooperazione con gli altri attori del sistema. Per gestire in modo sempre più efficace le sfide che comporta essere sostenibili Granarolo necessita di uno stabile sistema di relazioni corrette, trasparenti e fiduciarie con tutti gli attori della filiera. Questo permette non solo di gestire i rischi che la sostenibilità presenta, ma anche di usufruire delle opportunità che offre, quali:

- crescita economica;
- rafforzamento della governance;
- creazione di prodotti innovativi in grado di rispondere a reali bisogni;
- fedeltà dei clienti e dei consumatori;
- coinvolgimento e crescita dei dipendenti;
- impegni a favore di comunità vicine e lontane.

Granarolo è impegnato in una politica di prevenzione dell'impatto ambientale e nel continuo miglioramento della performance ambientale di tutti gli impianti di produzione del Gruppo. A tal proposito l'azienda si è posta i seguenti obiettivi strategici sull'ambiente:

- prevenire, controllare e ridurre l'impatto ambientale definendo degli obiettivi che sono concreti e misurabili;
- rendere sostenibile l'intera filiera produttiva;

- aumentare la consapevolezza ambientale attraverso programmi di formazione e attività di comunicazione;
- tenere informate le parti interessate sui risultati della politica e della gestione ambientale attraverso una comunicazione chiara e accessibile.

Nel perseguire questi obiettivi, l'azienda:

- si adatta continuamente alle disposizioni di legge in materia ambientale;
- adotta sistemi di gestione certificati per migliorare la performance ambientale;
- effettua studi LCA su alcuni tipi di latte e latticini nella sua gamma di prodotti;
- adotta strategie comunicative con le parti interessate.

Per quanto concerne i sistemi di reporting, nel 2000 Granarolo redige il primo bilancio ambientale, dal 2003 al 2006 accorpa insieme la responsabilità sociale redigendo un bilancio di sostenibilità, dal 2006 redige dei report annuali che contengono un estratto del bilancio di esercizio e una reportistica su tutti i temi della responsabilità sociale d'impresa. È in corso la stesura di un programma di sviluppo sostenibile al 2020 e la redazione di un bilancio di sostenibilità.

Per quanto concerne invece le certificazioni a livello aziendale tutti i siti di produzione sono certificati ai sensi della UNI EN ISO 14001 inoltre i due siti di Bologna e Soliera (MO) sono certificati EMAS.

A livello di prodotto invece Granarolo certifica i suoi prodotti EPD. A partire dal 2012 ha ottenuto le certificazioni per quattro prodotti latte. Queste certificazioni sono state rinnovate nel 2013 ed estese anche ad altri due prodotti uova e mozzarelle. Attualmente le certificazioni sono sei:

- latte fresco Piacere Leggero confezionato in bottiglie di PET da 0,5 litri, 1 litro e 1,5 litri;
- latte Alta Qualità confezionato in bottiglie di PET da 0,5 litri, 1 litro e 1,5 litri;

- latte Prima Natura Bio intero confezionato in bottiglie di PET da 1 litro;
- latte Prima Natura Bio parzialmente scremato confezionato in bottiglie di PET da 1 litro;
- uova fresche Prima Natura Bio confezionate in astucci da 4;
- mozzarelle Alta Qualità nei 3 formati 125gr, 100 gr e multipack 3 x 100gr.

Per meglio comprendere la stesura di una certificazione EPD e per avere una dimensione effettiva dell'impatto ambientale di un prodotto di uso comune, esaminiamo nel dettaglio la struttura della certificazione EPD del latte Alta Qualità Granarolo; infine effettueremo un confronto tra i risultati delle quattro certificazioni del gruppo relative al latte.

La quantificazione della prestazione ambientale del prodotto è stata effettuata, secondo quanto previsto dalle regole generali dell'EPD Programme oltre che dalle specifiche del gruppo di prodotti "Product Category rules 2013:17 Processed liquid milk and cream - CPC 221", utilizzando come strumento di valutazione la metodologia di Analisi del Ciclo di Vita (LCA – Life Cycle Assessment) regolata dagli standard internazionali ISO Serie 14040, la quale permette di determinare gli impatti ambientali in termini di consumo di risorse e rilasci verso l'ambiente di un prodotto o servizio da un punto di vista complessivo ("dalla culla alla tomba").

Lo studio ha coinvolto direttamente i fornitori-produttori diretti, ai quali sono stati inviati questionari dettagliati per la caratterizzazione completa delle attività di produzione. Dal punto di vista della produzione agricola primaria e delle stalle di produzione del latte, i dati utilizzati riguardano 18 stalle campione (7 situate nel nord, 2 nel centro e 9 nel sud Italia), in termini quantitativi la produzione delle suddette aziende è pari al 14% del Latte Alta Qualità prodotto da Granarolo nel 2011. Dal punto di vista delle caratteristiche produttive, le stalle campione appartengono alle tre principali categorie di produzione (classificate da Granarolo in produzioni comprese tra i 501 e i 1000 l/g, tra i 1001 e i 3000 l/g e, infine, con una produzione maggiore di 3000 l/g) e garantiscono, quindi, una rappresentatività dei dati

pari al 97,6% del latte Alta Qualità prodotto e conferito a Granarolo (risultano fuori dal campione le stalle con produttività inferiore ai 500 litri/giorno che coprono circa il 2,4 % del latte).

In uno studio LCA è importante definire i confini del sistema oggetto dello studio; in questo caso i confini includono l'intera filiera di produzione del latte AQ gestita da Granarolo e più precisamente la produzione del latte presso le aziende agricole, la pastorizzazione ed il confezionamento presso gli stabilimenti del Gruppo Granarolo, il trasporto verso le piattaforme di stoccaggio preliminare e successivamente verso i Transit Point.

Uno schema dettagliato del sistema analizzato è riprodotto in figura 38, ove si possono distinguere tre diversi livelli o sottosistemi relativi alle seguenti attività produttive:

1. Upstream processes

- “aziende agricole”: produzione del latte crudo presso le stalle;
- “produzione materiali per il confezionamento”: produzione delle preforme PET, degli imballaggi previsti nella distinta base del Latte AQ in bottiglia e dei materiali ausiliari per il processo di pastorizzazione.

2. Core processes

- “processo Granarolo”: attività di pastorizzazione del latte e confezionamento

3. Downstream processes

- “trasporto prodotto finito” relativo al trasporto del latte AQ confezionato in PET alle piattaforme distributive ed ai transit point. Non sono inclusi nel sistema i trasporti dai punti vendita ai consumatori finali a causa dell'impossibilità di stimarne in modo ragionevole le modalità. Sono invece incluse le successive fasi di conservazione in frigorifero del prodotto e di fine vita dell'imballaggio primario.

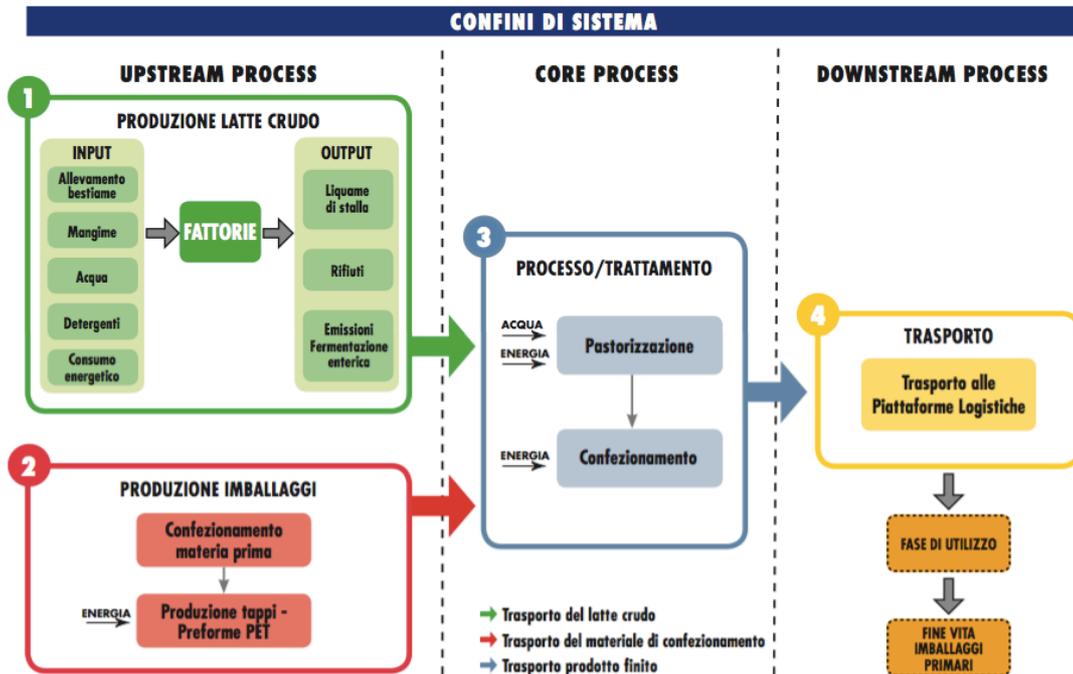


Figura 38 – Confini del sistema produttivo del latte AQ Granarolo

Il percorso di applicazione dell’LCA prevede l’analisi del processo produttivo: il latte in arrivo presso gli stabilimenti Granarolo, prima di essere scaricato, subisce un primo controllo di accettazione interno volto a verificare la sua idoneità alla lavorazione. Dopo la fase di stoccaggio refrigerato il latte viene avviato al processo di pastorizzazione che prevede il trattamento termico in flusso continuo ad una temperatura di 73-75°C per 21 secondi. Successivamente il latte viene avviato al confezionamento; il processo ha inizio con la trasformazione delle preforme in bottiglie che vengono trasferite alla macchina riempitrice per poi essere etichettate e raggruppate in fardelli posizionati su pallet. Il latte così confezionato viene successivamente inviato alle piattaforme di distribuzione per poi essere distribuito direttamente ai punti vendita o passare attraverso i Transit Point dove avviene l’assemblaggio dei prodotti pre-ordinati.

Dall’applicazione del processo LCA all’intero ciclo produttivo otteniamo i seguenti dati, suddivisi in: consumo di risorse, produzione di rifiuti, emissioni in aria e acqua e impronte ambientali.

Consumo di risorse

Il fabbisogno di risorse viene riportato in tre sezioni distinte: risorse rinnovabili (tabella di figura 39) e risorse non rinnovabili (tabella di figura 40) e consumo di acqua (tabella di figura 41).

 Confezione 1 litro RISORSE RINNOVABILI dati per 1 l di prodotto		UPSTREAM			CORE	DOWNSTREAM			T O T A L E
		 Latte	 Packaging	 Altre materie prime	 Processo	 Distribuzione	 Conservazione domestica	 Fine vita packaging	
Risorse materiali (dati in grammi)	Legno e biomasse	45	9	<1	1	<1	3	<1	58
	Risorse energetiche (dati in MJ)	Idroelettrico	0,13	0,03	0,01	0,09	<0,01	0,19	<0,01
	Eolico	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,05	<0,01	0,09
	Solare	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,03	<0,01	0,07

Figura 39 – Consumo di risorse rinnovabili

 Confezione 1 litro RISORSE NON RINNOVABILI dati per 1 l di prodotto		UPSTREAM			CORE	DOWNSTREAM			T O T A L E
		 Latte	 Packaging	 Altre materie prime	 Processo	 Distribuzione	 Conservazione domestica	 Fine vita packaging	
Risorse materiali (dati in grammi)	Cloruro di sodio	11,0	0,4	1,8	0,6	<0,1	0,1	<0,1	13,9
	Calcare (CaCO ₃)	79	0,4	0,1	0,3	<0,1	0,7	<0,1	9,3
	Cloruro di potassio	6,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	6,4
	Dolomite	5,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,1
	Ghiaia	0,2	2,0	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	2,3
	Petrolio	-	15	-	-	-	-	-	15
	Gas naturale	-	10	-	-	-	-	-	10
	Altro	3,4	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	3,7
Risorse energetiche (dati in grammi)	Carbone	15	10	2	13	<1	27	<1	67
	Petrolio	41	15	2	3	6	4	<1	72
	Gas naturale	17	8	2	28	<1	24	<1	79
	Altro	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0

Figura 40 – Consumo di risorse non rinnovabili

 Confezione 1 litro RISORSE NON RINNOVABILI dati per 1 l di prodotto	UPSTREAM			CORE	DOWNSTREAM			T O T A L E
	 Latte	 Packaging	 Altre materie prime	 Processo	 Distribuzione	 Conservazione domestica	 Fine vita packaging	
consumo di acqua (l/l)	150 ²	<1	<1	5	<1	1	<1	155

Figura 41 – Consumo di acqua

Produzione di rifiuti

Altro dato importante relativamente alla descrizione degli impatti ambientali del sistema è quello legato alla produzione di rifiuti. In questo senso, la tabella di figura 42, mostra i rifiuti complessivamente prodotti per produrre un litro di latte AQ.

 Confezione 1 litro RIFIUTI per 1 l di prodotto	UPSTREAM			CORE	DOWNSTREAM			T O T A L E
	 Latte	 Packaging	 Altre materie prime	 Processo	 Distribuzione	 Conservazione domestica	 Fine vita packaging	
Rifiuti a riciclo (g)	1	1	<1	22	<1	<1	9	33

Figura 42 – Produzione di rifiuti

Emissioni in aria e acqua

Relativamente alle emissioni di sostanze inquinanti il sistema Internazionale EPD richiede che queste vengano presentate in maniera aggregata. Sono stati quindi calcolati, secondo i criteri e le prescrizioni presenti sulle regole del sistema, gli indicatori riferiti a differenti tipologie di impatto ambientale espressi in termini delle relative sostanze equivalenti. I risultati di questa classificazione sono riportati nella tabella di figura 43 e sono espressi per litro di latte.

 Confezione 1 litro		UPSTREAM			CORE	DOWNSTREAM			T O T A L E
		 Latte	 Packaging	 Altre materie prime	 Processo	 Distribuzione	 Conservazione domestica	 Fine vita packaging	
dati per 1 l di prodotto	Potenziale di formazione fotochimica di ozono g C ₂ H ₄ eq	0,48	0,11	0,01	0,05	0,01	0,06	<0,01	0,71
	Potenziale di acidificazione g SO ₂ eq	5,66	0,28	0,07	0,30	0,10	0,50	<0,01	6,92
	Potenziale di eutrofizzazione g PO ₄ eq	4,24	0,05	0,01	0,10	0,02	0,17	0,05	4,64

Figura 43 – Emissioni in aria e acqua

Le impronte ambientali

Infine vengono calcolate le impronte di carbonio, ecologica ed idrica e riportate, in figura 44, con la suddivisione tra le diverse fasi del ciclo di vita.

		 Confezione 1 litro	 Latte	 Packaging	 Altre materie prime	 Processo	 Distribuzione	T O T A L E	 Conservazione domestica	 Fine vita packaging
LE IMPRONTE AMBIENTALI	 ECOLOGICAL FOOTPRINT		3,6	0,3	<0,1	0,3	0,1	4,3 <i>global m²/l</i>	0,4	<0,1
	 CARBON FOOTPRINT		1,15 [*]	0,09	0,01	0,12	0,02	1,39 <i>kg CO₂ eq/l</i>	0,14	<0,01
	 WATER FOOTPRINT		1.350	<10	<10	<10	<10	1.350 <i>litri/l</i>	<10	<10

Figura 44 – Le impronte ambientali

Ricordando la natura non compartiva della certificazione i contributi informativi presenti in una dichiarazione ambientali di prodotto finiscono qui.

Riferendoci alla sola Water Footprint, che costituisce il principale oggetto di analisi di questo elaborato, possiamo fare qualche considerazione in merito ai dati ottenuti:

- come già discusso in precedenza, in quanto alimento di origine animale presenta un'impronta idrica molto elevata. Dagli studi condotti dai professori Mekonnen e Hoekstra nel 2011 sulla composizione dell'impronta idrica del consumatore italiano medio il consumo del latte pesa per il 10% del totale, secondo in peso alla sola carne e con un contributo paragonabile a quello degli olii vegetali e dei cereali⁹⁸.

⁹⁸ L'impronta idrica: uno strumento per mettere in relazione i nostri consumi con l'uso dell'acqua, a cura di Arjen Y. Hoekstra, L'acqua che mangiamo, Ed. Ambiente, 2012.

- Rispetto ai valori del medesimo studio l'impronta idrica del latte Alta Qualità si attesta sopra la media del latte, pari a 1020 litri per litro di latte.
- Per quanto riguarda l'impronta idrica essa è costituita dalla sola fase di produzione, tutte le altre fasi che consentono di avere il latte sulle nostre tavole hanno un contributo trascurabile. In particolare la fase di conservazione domestica pesa poco poichè il latte è un prodotto rapidamente deperibile con una breve shelf life, stimata per il latte AQ pari a 6 giorni dopo la pastorizzazione.

La tabella di figura 45 mostra invece una comparazione delle impronte di cui sono responsabili alcune delle tipologie di latte prodotto e commercializzato da Granarolo:

	 ecological footprint (global m2/l)	 carbon footprint (kgCO2 eq/l)	 water footprint (litri/l)
Alta Qualità	3,6	1,15	1350
Prima Natura BIO intero	3,1	1,2	1580
Prima Natura BIO parzialmente scremato	2,2	0,84	1120
Piacere Leggero	3	0,89	900

Figura 45 – Tabella comparativa delle impronte ecologica, idrica e di carbonio di 4 tipologie di latte Granarolo⁹⁹

Dall'analisi dei risultati ottenuti possiamo osservare che:

- il latte intero sia Prima Natura BIO sia Alta Qualità presenta valori di tutte le impronte di gran lunga superiori ai relativi valori del prodotto appartenente alla stessa linea di prodotto parzialmente scremato;
- il latte Piacere Leggero risulta il prodotto maggiormente preferibile dal punto di vista ambientale;

⁹⁹ I dati sono desunti dagli EPD dei 4 prodotti in esame gentilmente concessi dall'azienda Granarolo.

- l'alternativa biologica del latte migliora rispetto al corrispettivo non biologico le impronte ecologica e di carbonio ma aumenta sensibilmente l'impronta idrica.

In merito all'ultima osservazione, l'allevamento biologico, basato sui sistemi estensivi, comporta un impatto ambientale rilevante e in alcuni casi addirittura superiore ai sistemi di allevamento intensivo, in cui l'intero processo di produzione è studiato su criteri di massimizzazione delle risorse e concentrazione dei tempi. Spesso, anche l'uso di cibi animali da allevamento biologico viene proposto come una soluzione ecologicamente sostenibile quando invece dai risultati di uno studio condotto dall'Institute for Ecological Economy Research di Berlino¹⁰⁰ emerge che la scelta di prodotti da agricoltura biologica risulta molto vantaggiosa in una dieta vegana, discretamente utile in una dieta latte-ovo-vegetariana ma poco significativa in una dieta a base di cibi animali. Per quanto riguarda gli effetti sul riscaldamento globale, nello studio precedentemente citato emerge che, per il consumo di cibo di una persona per un anno intero, una dieta a base di cibi animali con prodotti ottenuti da agricoltura convenzionale produce una emissione di gas serra equivalente a quella prodotta guidando un'auto per 4758 km, mentre scegliendo prodotti ottenuti da agricoltura biologica si ottiene una emissione di gas serra pari a 4377 km, con una riduzione di gas emessi non molto significativa dell'8%. Per una dieta latte-ovo-vegetariana, si passa da 2427 km con prodotti da agricoltura convenzionale a 1978 km con prodotti da agricoltura biologica, con una riduzione in percentuale già maggiore (18%). Infine, per una dieta vegana con prodotti da agricoltura convenzionale si ottiene una emissione di gas serra pari a 629 km, una quota già inferiore rispetto ai risultati ottenuti per gli altri due modelli alimentari considerati anche quando questi prevedono il solo consumo di cibi da agricoltura biologica. Inoltre, in una dieta vegana, nel passaggio da prodotti da agricoltura convenzionale a prodotti da agricoltura biologica, si giunge ad una emissione di gas serra pari a soli 281 km, con una riduzione di oltre la

¹⁰⁰ Dal titolo: *"Organic: a climate saviour?"*.

metà (55,2%). Secondo gli autori dello studio l'allevamento biologico non sarebbe di per sé una soluzione al problema delle emissioni di gas serra del settore zootecnico, poiché sarebbe in grado di ridurre le emissioni solo del 15-20%, inoltre una completa conversione degli allevamenti attuali in sistemi di tipo estensivo necessiterebbe del 60% di superficie in più, che in Europa non sarebbe comunque disponibile. Quindi, concludono gli autori, l'allevamento biologico potrebbe essere considerato un'alternativa realistica solo a patto che la produzione e il consumo di carne e latte si riducano del 70%, in modo da rendere possibile il pascolo degli animali sulle terre disponibili. Un analogo studio condotto da ricercatori italiani¹⁰¹, volto ad indagare tutti i possibili impatti ambientali derivanti da diete vegetariane e non vegetariane, ritiene che una dieta a base di cibi animali, per essere ecologicamente sostenibile, deve essere basata esclusivamente su prodotti di origine biologica e, rispetto alle abitudini del cittadino medio italiano, deve comportare una riduzione di circa l'80% di cibi animali.

Infine merita qualche considerazione il packaging. Al fine di ridurre i consumi di materie prime, negli ultimi anni Granarolo ha lavorato per ridurre progressivamente il peso della bottiglia avviando, nel 2001, un progetto di riduzione del peso della bottiglia in PET da litro partendo dai 29 g della bottiglia del 2007, passando a 25 g nel 2008, per giungere ai 23 g ovviamente mantenendo la stessa forma e le stesse prestazioni tecniche.

Per quanto riguarda la gestione delle bottiglie in PET a fine vita è importante osservare che gli impatti ambientali dipendono prevalentemente dal comportamento dell'utente finale e dalla disponibilità, sul territorio, di opportune filiere di raccolta differenziata; statisticamente lo scenario medio di destinazione del rifiuto PET in Italia è caratterizzato da: riciclo nel 36% dei casi, termovalorizzazione per il recupero energetico 35% dei casi e smaltimento in discarica 29%. Focalizzando l'attenzione sulle possibili

¹⁰¹ L. Baroni, L. Cenci, M. Tettamanti, M. Berati, Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems, European Journal of Clinical Nutrition, 11 October 2006.

valorizzazioni del PET è importante evidenziare che esso presenta sostanzialmente due possibilità di recupero: il riciclo con la trasformazione in materia prima secondaria e la valorizzazione energetica. Il riciclo del PET consente di evitare la produzione di granulo partendo dalle materie prime naturali. Per fabbricare 23 g di PET vergine occorrono circa 40 g di risorse energetiche (petrolio, gas e carbone) e si emettono circa 80 g di CO₂ equivalente. Una bottiglia di PET, se inviata alla valorizzazione energetica invece, possiede un potere calorifico (energia feedstock) di circa 1MJ che può essere trasformata in energia utile. 1MJ di energia corrisponde a circa 0,025 Nm³ di gas naturale o 0,026 litri di gasolio e permette ad un'auto di media cilindrata di percorrere circa 400m¹⁰².

¹⁰² Rapporto di gestione CONAI, 2012.

Bibliografia

Alessandro Galli, Thomas Wiedmann, Ertug Ercin, Doris Knoblauch, Brad Ewing, Stefan Giljum, “Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet”, *Ecological Indicators*, Elsevier, 2012

Arjen Y. Hoekstra (traduzione a cura di Davide Panzieri), “Acqua alle corde”, articolo pubblicato sul periodico di informazione Slow food

Assolombarda, Sostenibilità, un vantaggio competitivo per il territorio milanese. Indagine e analisi sulle aziende della green economy, IEFEBocconi, Milano, 2011

Ayres Robert. U., *Industrial Metabolism*, in *Technology and Environment*, Washington D.C., National Academy Press, 1989

Barbara Ruffino e Mariachiara Zanetti, Strategie per la minimizzazione del consumo di acqua in azienda, Politecnico di Torino

Commissione Europea, Libro Verde “Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese”, Unione Europea, Bruxelles, 2001

D. Audretsch, R. van der Horst, T. Kwaak, R. Thurik , *First section of the annual report on EU Small and Medium-sized Enterprises*, 2009

Dichiarazione Ambientale Sito Produttivo di Bologna 2012, Gruppo Granarolo

Dichiarazioni EPD, Gruppo Granarolo, 2013

Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il pianeta, BCFN, 2011

Doppia Piramide: favorire scelte alimentari consapevoli, BCFN, 2012

R. Luciani, P. Masoni, D. Santino, Indicatori di sostenibilità ambientale: la carbon footprint, Energia Ambiente Innovazione, speciale ENEA, 2011

Eurobarometer, Europeans' attitudes towards the issue of sustainable consumption and production, 2009

European Environment Agency, Use of freshwater resources - Assessment published, Dec 2010

Frosh R.A., "Industrial ecology: a philosophical introduction", Proc. National Academy of Sciences USA, 1992

Gerbens-Leenes P.W., Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y., "A comparative study on the water footprint of poultry, pork and beef in different countries and production systems", *Value of water research report series n. 55*, UNESCO-IHE, 2011

Green economy in Emilia-Romagna: elaborazioni settoriali e indicazioni provinciali, Edizione 2012, ERVET

Green Economy. Un confronto con le esperienze avanzate a livello europeo, rapporto finale del Piano delle ricerche del Consiglio Regionale per l'anno 2011, regione Lombardia

Hertz N., *La conquista silenziosa*, Carocci, Roma, 2001

Hoekstra e Chapagain, Water Neutral: Reducing and Offsetting the impacts of water Footprint, 2008, UNESCO-IHE.

Manuela Franco, I parchi eco-industriali, verso una simbiosi tra architettura produzione e ambiente, ed FrancoAngeli, 2005

Introduzione alla responsabilità sociale delle imprese (CSR) per le piccole e medie imprese, Commissione Europea, Directorate Generale per le Imprese Leonardo Becchetti, "Il voto con il portafoglio salverà il mondo: come?" , articolo sul blog La Felicità Sostenibile, LaRepubblica.it

Lombardi & Layburn, National Industrial Symbiosis Programme (NISP), 2011

Low Carbon And Environmental Goods And Services, Department For Business, Innovation And Skills, 2011

Managing Water under Uncertainty and Risk - The United Nations World Water Development Report 4, 2012

Marta Antonelli, Francesca Greco, L'acqua che mangiamo, Edizioni Ambiente 2012

Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y., "National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption", Value of water research report series n. 50, UNESCO-IHE, 2011

Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna, 2005

Progetto Closed - I sistemi di gestione a ciclo chiuso nei distretti produttivi, Atti del Convegno, Firenze, 11 maggio 2000, ARPAT 2001

Marco Niada, Rapporto shock: economia mondiale minacciata dai cambiamenti climatici, Il Sole 24 Ore, 30 ottobre 2006

Rapporto UNICEF-OMS sull'accesso a acqua potabile e servizi igienici, UNICEF

United Nations, Water Annual Report 2009 e 2012.

Laura Cutaia e Roberto Morabito, Ruolo della Simbiosi industriale per la green economy, rivista ENEA EAI, *Energia, Ambiente e Innovazione*, 2011
The Coca-Cola Company, Sustainability Report 2012

The Coca-Cola Company, The Water Stewardship and replenish report, 2011

The Coca-Cola Company, L'impronta socio-economica di Coca Cola in Italia, 2011

The Coca-Cola Company, La ricetta socio-ambientale, 2011

Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, UNEP, 2011.

Water Economy, Barilla Center for Food and Nutrition ,2011

Water for People, Water for Life, 1st edizione (2003) del United Nations World Water Development Report a cura del United Nation World Water

Water for the Millennium Development Goals, UNESCO

WWF Living Planet Report 2010 e 2012

WWF Report 2011, Impronta idrica: scenari globali e soluzioni locali

Zimmer D., Renault D., "Virtual water in food production and global trade: review of methodological issues and preliminary results", 2003

Valentina Castellani, Aline Storni, Linda Cicirello, Serenella Sala, produzione e consumo verso la Green Economy: uso e gestione sostenibile delle risorse, Tangram edizioni Scientifiche, 2013

Sitografia

Sito carrello virtuale: <http://www.improntawwf.it/carrello/>

Sito del ministero dell'ambiente Della Tutela Del Territorio E Del Mare:
<http://www.minambiente.it/>

Sito delle Nazioni Unite: <http://www.un.org/>

Sito Ecomondo: www.ecomondo.com/

Sito Environdec: <http://www.environdec.com/>

Sito European Environment Agency: <http://www.eea.europa.eu/>

Sito FAO: <http://www.fao.org/>

Sito One planet economy network:
<http://www.oneplaneteconomynetwork.org/>

Sito osservatorio nazionale Federconsumatori:
<http://www.federconsumatori.it/>

Sito Transition Engineering Network: Transitioneering.org

Sito ufficiale Kalundborg Symbiosis: <http://www.symbiosis.dk/en>

Sito UNESCO IHE: <http://www.unesco-ihe.org/>

Sito Water Footprint Network: <http://www.waterfootprint.org/>