RAPPORTO DI RICERCA PER GREENTIRE S.C.R.L.

INDICATORI DI PERFORMANCE PER LA SOSTENIBILITÀ

A cura di
Enzo Baglieri
Vitaliano Fiorillo

Ricerca svolta con il supporto finanziario di Greentire S.C.R.L.

Ricerca sviluppata per conto di: GREEN TIRE

SDA Bocconi

Enzo Baglieri, Vitaliano Fiorillo

Indicatori di Performance per la Sostenibilità

1.Premessa....3
2.Introduzione....4
3.I PFU: da rifiuto a materia prima....7
4.Sostenibilità: una strategia misurabile....9
5.Framework per la definizione di indicatori....12
5.1.La Global Reporting Initiative 12
5.2.Ecoefficienza....12
5.3.ISO 14031....13
6.Key Performance Indicators....14
6.1.Criteri di scelta degli indicatori....17
7.Indicatori per la Triple Bottom Line....18
7.1.Indicatori di Performance Economica....18
7.2.Indicatori di performance Ambientale....19
7.3.Indicatori di Performance Sociale....20
7.4.Indicatori “lag” e indicatori “lead”....22
8.Valutazione della performance e revisione....22
9.Indicatori di performance per la sostenibilità di Greentire....24
10.Gli indicatori per il monitoraggio continuo e la comunicazione esterna....28
Bilancio di Materia....28
Descrizione....28
Unità di misura e Calcolo....29
Emissioni CO2 derivanti dai trasporti....30
Descrizione....30
Calcolo e Unità di misura....32
Valore aggiunto generato....34
Descrizione....34
Calcolo e Unità di misura....35
Iniziative di responsabilità sociale....37
Descrizione....37
Calcolo e Unità di misura....37
Conclusioni e Next Steps....38
Bibliografia....40

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

1. Premessa

Greentire s.c.r.l. è una società consortile, senza scopo di lucro che si occupa della gestione degli pneumatici fuori uso (PFU) e massimizza il recupero del rifiuto per favorire il successivo riutilizzo dei materiali come risorsa. Soci e partner sono operatori del settore pneumatici a tutti i livelli della filiera. La collaborazione verticale dei soggetti garantisce l'effettivo recupero virtuoso del PFU.
I principali obiettivi del Consorzio Greentire sono:

- evitare l'illegalità e gli stoccaggi abusivi di pneumatici fuori uso;
- garantire il recupero degli pneumatici fuori uso;
- favorire, ove possibile, il recupero di materia, prendendo in considerazione, solo in ultima istanza, il recupero energetico;
- partecipare alla ricerca per la valorizzazione sul mercato italiano ed internazionale dei prodotti derivati dal recupero degli pneumatici (gomma, acciaio e fibra plastica);
- considerare le politiche di Km-0 nella raccolta degli pneumatici fuori uso, ottimizzando i trasporti e privilegiando impianti di recupero logisticamente favorevoli, in maniera prioritaria italiani.

L'approccio di Greentire nel favorire il recupero dello pneumatico fuori uso favorendo le logiche del Km-0 è unico nel settore e permetterebbe di raggiungere performance ambientali superiori, riducendo ulteriormente l'impatto lungo l'intero ciclo di vita dello pneumatico stesso.
Greentire vuole promuovere questa pratica presso gli operatori del settore e il consumatore finale provando con una solida metodologia la migliore performance e monitorandola continuamente.

Scopo della ricerca è creare un sistema di indicatori per la verifica ed il monitoraggio continuo della performance di Greentire nel recupero del PFU sotto il profilo economico, energetico ed ambientale.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

2. Introduzione

Ogni anno, oltre 1 miliardo di pneumatici (17 milioni di tonnellate) raggiungono il proprio limite di utilizzo. Questa cifra è aumentata costantemente per 50 anni e il problema del trattamento degli pneumatici fuori uso ha assunto rilevanza internazionale.
Molti governi e autorità sovranazionali come l'Unione Europea, hanno creato diversi sistemi di gestione dei PFU.
Dal 1996, più di 24 milioni di tonnellate di PFU sono stati trattati e avviati verso il recupero di energia e di materiali. Recentemente, il conferimento in discarica degli pneumatici fuori uso ha subito una considerevole diminuzione.
A livello comunitario, il processo di smaltimento e recupero degli pneumatici in discarica è stato accelerato a partire dal 2000, a seguito dell'attuazione della direttiva UE sulle discariche 1999/31 CE e grazie alle iniziative del settore per stabilire regimi di responsabilità nazionale.
Oggi, solo il 4% degli pneumatici utilizzati vengono conferiti in discarica o hanno percorsi di recupero non tracciabili, mentre la restante parte viene destinata a riciclo, recupero, riutilizzo e ricostruzione.

Negli ultimi 17 anni i tassi di recupero degli PFU sono aumentati drasticamente in Europa, Giappone e Stati Uniti. Allo stesso tempo, il costo del riciclo al consumatore è diminuito in ragione sia di una maggiore efficienza nella gestione delle strutture, sia di nuovi percorsi di recupero.
I PFU hanno trovato innumerevoli applicazioni e il cambiamento in atto dimostra che i prodotti derivati da PFU possono legittimamente essere riconosciuti come materia prima secondaria o come combustibile alternativo.
Secondo gli ultimi dati disponibili, nel 2010 l'Europa allargata ha dovuto affrontare la sfida di gestire, in modo ecologicamente corretto, circa 3,3 milioni di tonnellate di pneumatici usati (compresi i pneumatici per la rigenerazione e riutilizzo e l'export), la stessa quantità del 2008 e 2,2% in più rispetto al 2009.

Dopo la cernita, si stima che 2,7 milioni di tonnellate di PFU siano rimasti sul mercato europeo per il recupero e il riciclaggio. Ciò indica che i quantitativi recuperati sono aumentati di cinque volte rispetto ai livelli degli ultimi 17 anni .
In Europa, il costo annuo stimato per la gestione degli PFU è stimato in circa 600 milioni di €, senza considerare i costi diretti e indiretti derivanti dai milioni di pneumatici usati che sono stati smaltiti o abbandonati abusivamente in passato. Lo smaltimento inadeguato degli pneumatici rappresenta una potenziale minaccia per la salute umana (rischio di incendio, rifugio per

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

roditori o altri parassiti come le zanzare, etc) e aumenta i rischi ambientali. La stima attuale di tali scorte storiche in tutta l'UE allargata è pari a 5,7 milioni di tonnellate (1,73 volte gli pneumatici prodotti nel 2010).

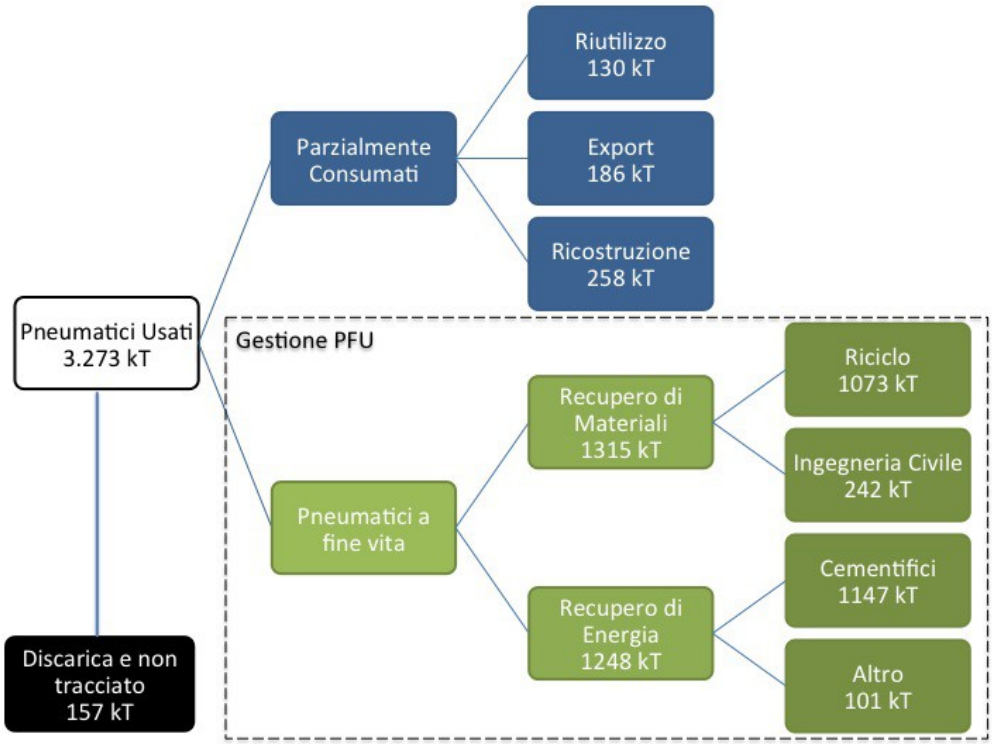
Non sorprende che i maggiori volumi di pneumatici usati provengano dai Paesi più grandi dell'UE (Germania, Regno Unito, Francia, Italia, Spagna e Polonia) con un range compreso tra 250.000 e 600.000 tonnellate/anno. Tutti gli altri Paesi si attestano intorno alle 100.000 tonnellate annue e solo 6 paesi hanno 15.000 tonnellate o meno.
Nel 2010, 23 dei paesi dell'UE27 (più Norvegia e Svizzera) hanno recuperato il 90% e più dei loro pneumatici usati annuali. 18 di questi 23 Paesi hanno recuperato il 100 %, mentre l'Italia e la Repubblica Ceca sono tra il 70% e il 90%. Solo la Bulgaria e Cipro sono ancora basati sullo smaltimento in discarica.
I Paesi in cui un sistema di responsabilità del produttore opera da oltre 10 anni (ad esempio, i paesi scandinavi) hanno tassi di recupero del 100% e gli accumuli sono stati completamente eliminati.
Nonostante l'eterogeneità di questi tassi, nel 2010 l'UE27 (con Norvegia e Svizzera) ha avuto un tasso medio di recupero di pneumatici usati del 96%, un dato notevole se confrontato con il tasso di recupero di altri settori: 70% del vetro, 69 % della carta e il 58% della plastica nello stesso anno.

In questo stesso periodo l'industria degli pneumatici, i rivenditori e gli operatori dei PFU hanno sostanzialmente migliorato l'utilizzo degli PFU.
L'Europa ha costruito 3 tipi di sistemi di gestione dei PFU: il modello fiscale, anche se molto limitato, il modello del libero mercato e il modello basato sulla responsabilità del produttore (inclusi gli importatori). Il rapido miglioramento delle prestazioni nella gestione dei PFU tuttavia è stato raggiunto proprio attraverso l'estensione di quest'ultimo modello.

Lo spostamento delle responsabilità verso i produttori attraverso leggi e regolamenti ha favorito, e tutt'ora favorisce, cospicui investimenti per rendere il percorso di recupero degli PFU economicamente virtuoso, andando oltre la mera gestione ambientale del rifiuto.
Dal recupero di energia in cementifici e centrali elettriche, il flusso di PFU viene progressivamente dirottato verso nuove e molteplici applicazioni nel campo dei lavori pubblici, dell'ingegneria civile e del recupero di materiali.
L'anno 2010 ha segnato un'inversione di tendenza e, mentre gli PFU indirizzati al recupero di materiali sono aumentati del 10%, il flusso verso il recupero di energia è stato ridotto del 3%. Attualmente, a livello europeo, il 40% degli

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Figura 1: Quantità e percorsi di gestione degli pneumatici usati



pneumatici usati viene indirizzato al recupero di materiali e il 38% all'utilizzo come combustibile.

Come mostrato in Figura 1, l'80% del flusso diretto al recupero dei materiali viene trasformato in granulare e polverino di gomma, il 18% trova applicazione ammortizzatore di impatti in ambito navale, e il 2% nell'ingegneria civile come barriera di contenimento nelle esplosioni controllate.
Del 38% impiegato come combustibile, il 92% viene assorbito dalle esigenze dei cementifici, la restante parte viene impiegata invece per la produzione di energia.

Nel recepire le direttive europee, gli Stati membri hanno applicato diversi schemi di gestione. Il più diffuso e più efficace in termini di recupero è costituito dai consorzi, volontari e obbligatori. Tali organizzazioni sono state prima di tutto fondamentali nell'organizzazione della complessa e dispendiosa logistica di ritorno degli pneumatici, ma hanno anche favorito una ripida curva di apprendimento nel trattamento degli PFU. Una considerevole parte dei contributi di smaltimento pagati dai cittadini finisce, infatti, per essere

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

reinvestita in ricerca e sviluppo. Ad oggi, oltre 5 milioni di euro vengono impiegati ogni anno per aumentare la base di conoscenze relative al PFU e studiare nuovi impieghi più sostenibili, in termini economici e ambientali.

Il sistema dei consorzi, oggi esteso a 15 Paesi ma in continua crescita, ha ottenuto risultati eccellenti verso l'obiettivo finale del recupero del 100% dei PFU e sembra destinato a soppiantare completamente il modello fiscale (Danimarca, e Slovacchia) e il modello basato sul libero mercato (abbandonato in Italia nel 2011 e tutt'ora attivo in Austria, Bulgaria, Croazia, Germania, Irlanda, Svizzera).

3. PFU: da rifiuto a materia prima

Fino a non molto tempo fa, gli pneumatici, raggiunto il proprio limite di utilizzo come tali, entravano *tout court* a far parte del rifiuto solido urbano come frazione inerte. Dall'inizio degli anni '90, la quantità di pneumatici in discarica viene identificata (negli Stati Uniti prima e in Europa subito dopo) come una minaccia per l'ambiente e la salute pubblica (Day, Holtze, Metcalfe-Smith, Bishop, & Dutka, 1993). La stessa Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha sottolineato come la corretta gestione dei PFU sia una delle priorità nella preservazione della qualità dell'ambiente (Sitarz, 1993). Oggi più che mai, con una quantità annuale quadruplicata, il problema dello smaltimento dei PFU ha ricevuto la massima attenzione e ha richiesto azione immediata.
Gli pneumatici sono costituiti da gomma vulcanizzata (ovvero catene polimeriche reticolate) e vari materiali di rinforzo come fibre tessili e metalli. Il copolimero stirene-butadiene (SBR), o in sostituzione una miscela di gomma naturale e SBR, viene utilizzato come base aggregante dei componenti principali. Tra questi carbone, olio, ossido di zinco, acido stearico e zolfo sono i più comunemente utilizzati (Amari, Themelis, & Wernick, 1999).
In Europa, i concetti di base e le definizioni in materia di gestione dei rifiuti sono stati stabiliti dalla Direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE (Commissione Europea, 2008), che comprende anche la "gerarchia dei rifiuti" come uno dei principi di gestione dei rifiuti utilizzati nel processo di smaltimento e recupero. Ridurre o prevenire la quantità di rifiuti è la priorità principale della Direttiva. Tuttavia, il riutilizzo dei prodotti, il riciclaggio dei materiali, altri processi di recupero (per esempio il recupero di energia) e lo smaltimento in discarica, sono presi in considerazione e applicati attraverso diverse strategie di gestione dei rifiuti in Paesi diversi.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Ai sensi della direttiva 75/442/CEE sui rifiuti, gli PFU sono classificati come rifiuti non pericolosi (codice 160103 secondo il Catalogo europeo dei rifiuti) e sono quindi coperti da tre direttive principali: la già citata direttiva relativa discariche (1999/31/EC), la direttiva relativa al fine vita dei veicoli (200/53/EC), e la direttiva relativa all'incenerimento (2000/76/CE). Tali direttive hanno definito i principali obiettivi nelle operazioni di riciclaggio degli PFU, le specifiche tecniche per il recupero di energia da PFU nella produzione di cemento e la riduzione degli PFU in discarica.
Per ridurre l'impatto ambientale dei rifiuti generati secondo quanto previsto dalle direttive, le imprese devono assumere una visione olistica di tutto il processo, "dalla culla alla tomba", in modo che le risorse consumate e i rifiuti prodotti per unità di prodotto siano noti. Per raggiungere questo obiettivo viene impiegata la metodologia del Life Cycle Assessment (LCA) come strumento di gestione ambientale per fornire un maggiore livello di eco-efficienza (Udo de Haes & Heijungs, 2007). Una produzione eco-efficiente implica la necessaria ottimizzazione dei materiali e dello sfruttamento delle risorse energetiche, nonché la minimizzazione dei rifiuti e delle emissioni.
Studi precedenti hanno analizzato diverse opzioni di trattamento dei PFU da un punto di vista ambientale (Atal et al., 1995; Sharma, 1998; Ferrao et al., 2008; Li et al. 2010; . La maggior parte prende in considerazione il LCA globale dei principali trattamenti disponibili per gli pneumatici di scarto, come il recupero dei materiali e le tecnologie waste-to-energy, per individuare la soluzione ottimale (Pehlken, 2006; Corti et al., 2004). Altri studi si sono concentrati sulla combustione, la gassificazione, la pirolisi e altre tecnologie per recuperare energia dai PFU e le risultanti emissioni (Courtemanche et al., 1998; de Marco Rodriguez et al., 2001; Murillo et al., 2006; Murugan et al., 2008).
Nondimeno, anche la raccolta e il trasporto degli PFU sono processi altrettanto importanti e generatori di impatti che devono essere analizzati e ottimizzati. In letteratura vi sono alcuni esempi che tengono soprattutto in considerazione tre diversi punti di vista: minimizzare i costi operativi quali il consumo di carburante e il numero di veicoli coinvolti, minimizzare gli impatti ambientali e massimizzare i profitti, anche dal punto di vista sociale. Mentre Dehghanian et al. (Dehghanian et al., 2009) hanno analizzato questi problemi utilizzando congiuntamente LCA e metodi di analisi gerarchica di processo (AHP), Tavares et al. (2009) hanno concentrato la loro ricerca sull'ottimizzazione dei percorsi di raccolta dei rifiuti per il consumo minimo di carburante utilizzando una modellazione GIS 3D (Geographic Information System). In effetti, studi come quello condotto da Anic-Vucinic et al. (Vučinić et al., 2010) dimostrano che oltre il 70% del bilancio totale della gestione dei rifiuti è attualmente speso per il carburante dei mezzi di trasporto.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Molti altri autori hanno focalizzato la loro ricerca sulla determinazione del routing ottimale dei veicoli per la raccolta dei rifiuti solidi con modelli di routing per veicoli a capacità limitata (CVRP), come variante del tradizionale problema di "*vehicle routing*" (VRP) (Gilbert, 1992). Altri studi in materia hanno generato alcuni algoritmi esatti (Baldacci et al., 2006) e una moltitudine di algoritmi approssimati come soluzioni euristiche (Toth et al., 2001), "*Tabù search*" (Glover et al., 1997), algoritmi genetici e metodi di logica fuzzy (Zarandi et al., 2011) che sono stati applicati a sistemi di raccolta dei rifiuti. Gamberini et al. (2010) hanno applicato anche un approccio integrato per un caso di studio in Italia con l'obiettivo di garantire che la raccolta di prodotti elettrici ed elettronici soddisfacesse standard di prestazione sia tecnica che ambientale utilizzando la metodologia LCA.
Numerosi altri casi in letteratura, inoltre, si concentrano sull'efficienza delle diverse tecnologie per il riciclo (Bignozzi et al., 2006), ma nessuno studio è stato finora specificamente incentrato su un metodo di valutazione della prestazione economica, ambientale e sociale del sistema di aziende coinvolte nel processo di recupero, rappresentato qui dal Consorzio Obbligatorio Greentire Scrl.

A tal fine lo studio individuerà i principali indicatori di performance relativi alla sostenibilità del consorzio tali da permettere il monitoraggio delle prestazioni rispetto alle finalità imposte dalle normative e agli obiettivi economici dell'organizzazione.

4. Sostenibilità: una strategia misurabile

La sostenibilità per qualsiasi tipo di impresa e organizzazione può essere definita secondo il concetto della Triple Bottom Line (TBL), coniato nel 1998 da John Elkington. Nel celebre articolo "*Partnerships from cannibals with forks: the triple bottom line of 21st-century business*", Elkington sostiene che le aziende dovrebbero lavorare simultaneamente su tre diverse linee di bilancio: quello tipico, basato su profitti e perdite, quello legato alla società civile e quello legato all'ambiente. In altre parole, lo sviluppo sostenibile di un'azienda è il processo di miglioramento continuo delle prestazioni economiche (*profit*), ambientali (*planet*) e sociali (*people*) e la sostenibilità non è altro che il risultato della gestione di questo processo.
La definizione di sostenibilità aziendale, tuttavia, sottende un altro importante concetto legato al fattore tempo. Secondo la definizione del Institute of Social and Ethical Accountability (1999), infatti, la *sostenibilità* è la capacità di un'organizzazione di continuare le proprie attività indefinitamente, tenendo conto dell'impatto che queste hanno sul capitale umano, sociale e ambientale.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

In questa ottica, per qualsiasi organizzazione economica è indispensabile definire prima di tutto obiettivi di lungo e lunghissimo termine, ma è altrettanto importante misurare continuamente la distanza rispetto a questi obiettivi e la coerenza delle proprie azioni.
Misurare la sostenibilità, gestire la sostenibilità e comunicare la sostenibilità diventano così passaggi fondamentali nel perseguimento di una strategia aziendale.
Un'azienda dovrebbe essere in grado di analizzare tutti gli elementi che compongono la propria strategia e il proprio modello di business e il grado in cui questi influenzano gli aspetti legati alla sostenibilità come, per esempio, i diritti umani, il cambiamento climatico e la conservazione dell'ambiente. Gli elementi in grado di generare un impatto sulle tre dimensioni della sostenibilità sono, di conseguenza, legati al tipo di business e alla localizzazione fisica dell'azienda e degli altri attori della filiera.
La maggiore criticità per l'azienda che persegua una strategia sostenibile, deriva dalla difficoltà di misurare e interpretare correttamente gli effetti del proprio operato in termini economici, ma soprattutto ambientali e sociali.

Il primo passo, pertanto, nella definizione di una policy aziendale rivolta alla sostenibilità è la mappatura di tutti gli aspetti potenziali e attuali legati alla sostenibilità. In base a quanto dettato dai principi della Global Reporting Initiative (GRI), l'individuazione di tali aspetti si fonda sul principio della *materialità.* Poiché potenzialmente ogni azione ha un impatto ambientale o sociale, il principio di materialità stabilisce che solo determinati aspetti del business debbano essere presi in considerazione per la misurazione delle proprie prestazioni in termini di sostenibilità. Tali aspetti vengono individuati in base alla *significatività* e all'*influenza* che essi esercitano sulla Triple Bottom Line.

Una volta che tutti gli aspetti rilevanti sono stati individuati, l'azienda può procedere alla definizione degli obiettivi di miglioramento. Tali obiettivi sono generalmente rivolti alla minimizzazione delle risorse impiegate o, per converso, alla massimizzazione del valore. Alcuni esempi tipici riguardano, per esempio, la riduzione del consumo di energia, il miglioramento della sicurezza degli impianti, la riduzione delle emissioni di CO_2 o il miglioramento della qualità della vita per la comunità all'interno della quale opera l'azienda.
A valle della definizione degli obiettivi della strategia aziendale e le conseguenti azioni, la parte più complessa riguarda la selezione di indicatori appropriati per il monitoraggio delle prestazioni rispetto ai propri obiettivi e i livelli stessi di prestazione che l'azienda vuole raggiungere. Tali indicatori di

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

performance sono generalmente conosciuti come *Key Performance Indicators*, proprio in ragione della loro fondamentale funzione e del ruolo chiave degli aspetti cui essi fanno riferimento in relazione al perseguimento della strategia.
Come stigmatizzato da Peter Drucker in una celebre affermazione "*you can't manage what you can't measure*" (trad: "non puoi gestire quello che non puoi misurare"). In altre parole, un'organizzazione che non abbia un metodo sistematico per comprendere i propri risultati difficilmente raggiugerà i propri obiettivi.

Se è chiaro che misurare sia una parte fondamentale del processo di miglioramento continuo imposto dal concetto di sostenibilità, è tuttavia meno chiaro quali misurazioni debbano essere rilevate e monitorate. Warhust (2001) afferma che l'obiettivo principale della misurazione sia la generazione di informazioni rilevanti per la definizione delle azioni future, ma, specialmente nell'ambito della sostenibilità, la mole di informazioni è enorme e caotica ed è difficilmente scomponibile in piccole unità informative, gestibili e immediatamente comprensibili. Gli indicatori di performance rappresentano, in questo senso, uno strumento potente e immediato per ridurre concetti ampi e complessi come "la sostenibilità" in termini numerici o misure descrittive in grado di guidare il processo decisionale. In poche parole, i KPI sono informazioni semplificate, sintetiche e comunicabili, che assolvono pertanto i requisiti di misurazione, gestione e comunicazione imposti dalla strategia per il perseguimento della sostenibilità.

Sono molteplici gli strumenti a disposizione per la definizione di infiniti set di indicatori. La Global Reporting Initiative e il World Business Council on Sustainable Development lavorano da anni nella strutturazione del più ampio, affidabile e completo set di KPI relativi alla sostenibilità. Altri KPI in questo ambito vengono spesso derivati dalla metodologia del Life Cycle Assessment.
Tuttavia, poiché gli aspetti legati alla sostenibilità sono fortemente dipendenti dal tipo e dal modello di business e dalla localizzazione dell'azienda e della supply chain in cui essa opera, è necessario valutare set specifici per ogni caso. Non fa eccezione il Consorzio Greentire e la catena di gestione del PFU.
Nelle successive sezioni dello studio vengono analizzati strumenti e schemi a disposizione per la definizione dei KPI. Da qui se ne dedurrà una classificazione generale in base all'ambito in cui ricade la misurazione, alla loro funzione, all'uso che ne viene fatto e, infine, quali siano gli indicatori più appropriati per il settore dei PFU e il perseguimento della strategia di Greentire, come definita nel capitolo introduttivo.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

5. Framework per la definizione di indicatori

5.1. La Global Reporting Initiative

La Global Reporting Iniative è probabilmente l'iniziativa più accreditata nello sviluppo di linee guida per il reporting sulla sostenibilità. Fin dalla prima edizione, le linee guida sviluppate dal GRI stabiliscono gli indicatori economici, ambientali e sociali fondamentali per la misurazione della performance aziendale. Gli indicatori vengono suddivisi in 6 categorie specifiche a seconda dell'ambito di misurazione:

- Economia;
- Ambiente;
- Diritti Umani;
- Lavoratori e luogo di lavoro;
- Prodotto
- Società.

Tutte insieme, queste categorie compongono un set di 70 indicatori. La potenza del GRI risiede nella comparabilità dei risultati a livello interaziendale e intersettoriale attraverso la definizione di un framework comune riconosciuto a livello globale.
Dall'altro lato, per essere in grado di monitorare un gamma così ampia di indicatori o semplicemente per scegliere quelli più adatti, le aziende hanno bisogno di utilizzare notevoli risorse e questo può portare a una perdita di precisione nel processo di valutazione. Il principale svantaggio dell'iniziativa GRI è che è stato sviluppato principalmente per il reporting esterno e il suo impatto sui risultati decisionali interni può essere limitato. Inoltre, a causa della natura generale degli indicatori, il GRI potrebbe avere scarsa rilevanza per alcuni stakeholders.

5.2. Ecoefficienza

Una seconda metodologia molto utilizzata per l'assessment della sostenibilità a livello aziendale è basata sul concetto di *eco-efficienza* sviluppato dal World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).
Il concetto di eco-efficienza può essere descritto come un rapporto tra il valore prodotto e l'impatto generato. Ciò che maggiormente rileva, come sottolineato dallo stesso WBCSD, è che l'eco-efficienza non riguarda solo un mero efficientamento delle risorse, ovvero la riduzione dell'impatto deve essere considerata come cruciale ed essenziale al raggiungimento degli

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

obiettivi strategici. L'idea sottostante è che si crei una situazione *win-win* in cui economicità e sostenibilità non si oppongano.
La metodologia basata sull'eco-efficienza tuttavia fa riferimento solo a due delle tre dimensioni del bilancio di sostenibilità: quella economica e quella ambientale. Più di recente i temi legati alla sostenibilità sociale sono stati inclusi a vario titolo nel concetto di eco-efficienza, partendo dall'assunto che, anche con una maggiore efficienza delle risorse, il cambiamento non avverrà mai se l'80% delle risorse continua a essere gestito dal 20% della popolazione globale. L'applicabilità delle misure di carattere sociale in questo modello tuttavia rimane ad oggi limitata.
Chiarito questo punto, tra i punti di forza della metodologia del WBCSD è che attraverso il concetto di eco-efficienza le aziende riescono in maniera relativamente semplice a identificare i problemi chiave e implementare le azioni correttive. Il WBCSD produce sia indicatori di carattere generale applicabili a qualsiasi contesto e comparabili tra loro, sia indicatori specifici per settore. Un limite della metodologia deriva semmai dal fatto che solo alcuni indicatori sono da compilare obbligatoriamente a scapito della comparabilità intersettoriale e interaziendale. Non di meno, nella metodologia solo gli indicatori di processo sono efficacemente applicabili.

5.3. ISO 14031

A differenza del set di indicatori del WBCSD, la ISO 14031 include sia indicatori di processo che indicatori di performance. L'integrazione di tali elementi è stata dettata dal fatto che l'impatto dell'attività aziendale genera dei cambiamenti nell'ambiente che dovrebbero essere altrettanto misurati. Lo scopo è di spingere le aziende particolarmente orientate alla conservazione ambientale a modificare la propria strategia per ridurre gli effetti negativi generati dall'attività.
Benchè l'applicazione della 14031 sia residuale rispetto alle metodologia del GRI e del WBCSD, fornisce tuttora una buona guida nell'identificazione e selezione degli indicatori per la valutazione e il miglioramento della performance dell'azienda rispetto alla sostenibilità.

Benché un numero crescente di aziende stia adottando standard internazionali riconosciuti per la misurazione della performance, molte decidono di adottare un set di indicatori appositamente sviluppato per il proprio business. Questo approccio deriva da una delle debolezze comune alle metodologia sopra descritte che tendono a sottostimare l'importanza di dare al management aziendale una chiara visione della performance aziendale a favore invece del

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

reporting esterno. Inoltre, il diffuso fenomeno del *greenwashing* fa sì che molte aziende che si dichiarano "sostenibili" utilizzino in realtà il reporting di sostenibilità come mezzo per migliorare la propria immagine presso gli stakeholder senza poi darne applicazione coerente nella strategia aziendale.
La sfida dunque è rappresentata dalla scelta corretta degli indicatori da utilizzare.

6. Key Performance Indicators

Definire un indicatore non è immediato come si possa pensare. Talvolta la sottovalutazione dell'indicatore conduce a un utilizzo non appropriato e a trascurare informazioni importanti che l'indicatore stesso può fornire.
La letteratura è spesso nebulosa e ricca di ambiguità e contraddizioni in merito al concetto generale di indicatore. Gallopìn (1997) dà una definizione generale e inclusiva. Partendo dal concetto che gli indicatori non siano "valori" ma variabili, egli afferma che si tratta di "una rappresentazione operativa di un attributo (qualità, caratteristica, proprietà) di un sistema". Un indicatore fornisce informazioni sintetiche in modo che siano rapidamente comprensibili per chi lo deve interpretare.
Dietro all'indicatore, risiedono invece le metriche di performance. Per qualsiasi indicatore è possibile utilizzare diverse metriche. Per esempio, le metriche per un indicatore di performance energetica potrebbero essere sia il consumo annuale di energia (KWh/anno), sia il miglioramento ottenuto nell'arco del periodo considerato (% di riduzione del consumo), o ancora la riduzione dell'esborso per l'energia impiegata (KWh x €/anno risparmiati).
Le metriche, piuttosto che gli indicatori, possono essere classificate in *qualitative*, se basate su una valutazione semantica, o *quantitative*, se si basano invece su dati empirici. Un'ulteriore differenziazione distingue tra metriche *assolute*, se sono basate su una dimensione definita, e *relative*, se sono definite da un'altra variabile. Tra queste ultime, le più interessanti per le aziende sono forse quelle dipendenti dal tempo, che sono in grado di dare misura della variazione di una metrica quantitativa all'interno di un intervallo di tempo. La loro efficacia risulta proprio dalla possibilità di comparare metriche diverse con un unico denominatore, il tempo.
Oltre alle metriche univoche per un indicatore, esistono altresì indicatori *aggregati* e *indici*. Tre sono i tipi di aggregazioni, non mutualmente esclusive, applicabili agli indicatori: spaziale, temporale e tematica.
Questa differenziazione, benchè estremamente utile per la corretta individuazione degli indicatori, non semplifica il *task*. Quello che conta

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

veramente è utilizzare il giusto livello di complessità al momento giusto, per il giusto scopo.
La gerarchia degli indicatori sviluppata dal Lowell Center for Sustainable Producation (LCSP) (Veleva, 2001) rappresenta un utile strumento per le aziende nell'organizzazione e valutazione di efficacia dei propri indicatori.

Come illustrato in Figura 2, il framework suddivide gli indicatori in 5 livelli in base ai principi della sostenibilità:

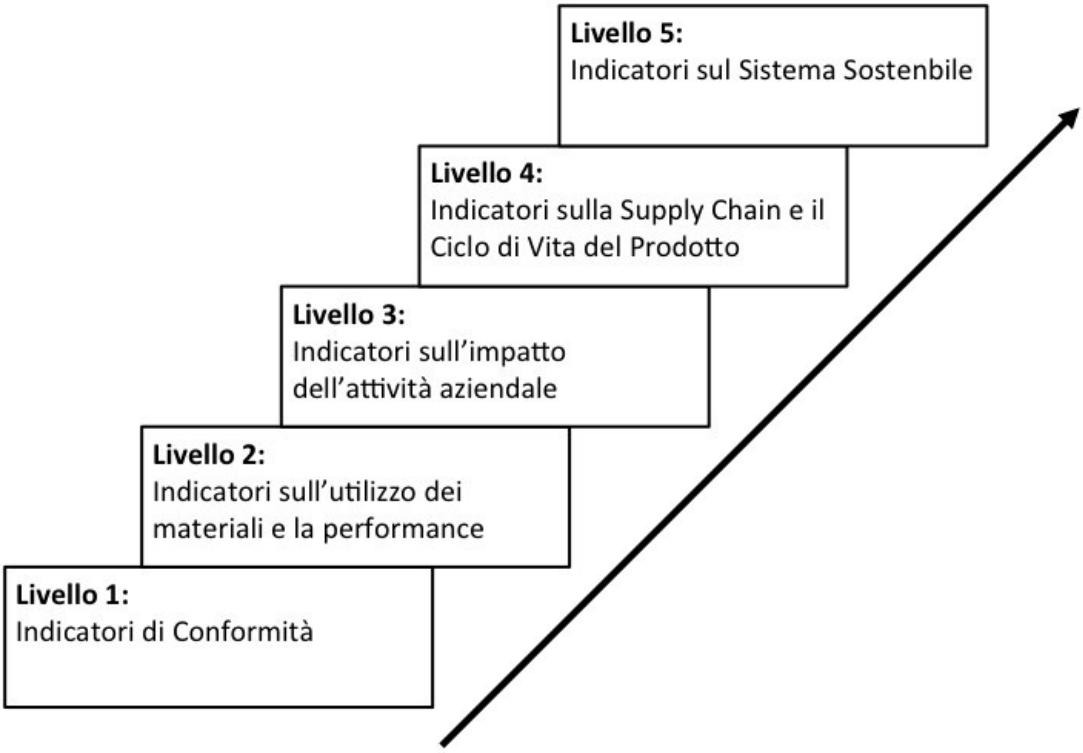
1) **Conformità**: include tutti gli indicatori che valutano il grado di conformità dell'azienda (o organizzazione) rispetto alle normative locali, nazionali e internazionali, e rispetto agli standard di settore. Un esempio tipico è il numero di multe per infrazioni normative.

2) **Uso dei materiali e Performance**: è una categoria cruciale di indicatori che misura input, output e risultati dell'azienda in termini di consumi energetici e idrici, sotto-prodotti, rifiuti, emissioni, etc. Dal momento che misurano l'efficienza nell'uso delle risorse sono fondamentali per l'acquisizione e mantenimento del vantaggio competitivo nell'ambito della sostenibilità.

3) **Effetti**: questa categoria riguarda le metriche e gli indicatori relativi agli impatti dell'attività dell'azienda sull'ambiente naturale e umano (ISO 140001:2004). I comuni indicatori di Salute e Sicurezza sul Lavoro come il numero di infortuni e gli incidenti ricadono all'interno della categoria.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Figura 2: Gerarchia degli Indicatori LCSP



4) **Supply Chain e Ciclo di Vita del Prodotto**: rientrano gli indicatori delle precedenti categorie che vanno oltre i confini aziendali e includono tutta la supply chain e la distribuzione, l'uso e lo smaltimento del prodotto. Alcuni esempi tipici riguardano il grado di riciclabilità del prodotto, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile da parte dei fornitori a monte, e le emissioni di CO_2 derivate dal trasporto.

5) **Sistema Sostenibile**: contiene gli indicatori che spiegano come un'azienda si inserisca sostenibilmente nel tessuto sociale ed economico e non agisca come un'entità isolata. Gli indicatori del Sistema Sostenibile misurano la performance in termini di impatto sulla qualità della vita, di uso delle risorse idriche in base al grado di rigenerazione del territorio. Questo tipo di indicatori è difficilmente definibile dalla singola azienda e vengono generalmente indicati a livello nazionale o internazionale in base all'input dei governi ma anche delle comunità locali.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

In un certo senso, la gerarchia di indicatori del LCSP rappresenta il percorso di un'azienda verso la sostenibilità: dalla mera conformità legislativa agli standard internazionali attraverso l'efficienza dei propri processi e prodotti e dell'operato della supply chain.

6.1. Criteri di scelta degli indicatori

1) **Facilità e Comprensibilità.**

Se un indicatore non è immediatamente comprensibile a causa di metriche troppo complesse o incoerenti, la sua utilità è molto limitata, sia come strumento di governance interna, sia come mezzo di comunicazione verso l'esterno. Gli indicatori devono essere selezionati in base soprattutto alla loro comprensibilità e fruibilità al fine di evitare interpretazioni sbagliate o tendenziose.

2) **Significatività.**

Gli indicatori dovrebbero supportare il processo decisionale identificando spazi e opportunità di miglioramento. Devono essere significativi e bilanciati tra tecnicismi e informazioni troppo generiche.

3) **Comprensività.**

I KPI selezionati devono essere in grado di coprire tuti i principali aspetti e impatti significativi.

4) **Gestibilità e Comparabilità.**

Le evoluzioni nella performance rilevate dagli indicatori dovrebbero essere valutate assicurando la comparabilità e replicabilità dei risultati. Se gli indicatori sono sviluppati sulla base di standard riconosciuti, offrono inoltre la possibilità di un continuo benchmark rispetto all'arena competitiva.

5) **Controllabilità.**

La controllabilità di un indicatore dipende dalla capacità del management di influenzare tale indicatore con le proprie azioni. Questo permette di rendere conto ai propri stakeholder dei progressi ottenuti in maniera evidente.

6) **Continuità.**

Un indicatore che non venga continuamente aggiornato e monitorato, o che non sia possibile aggiornare con costanza, non permette di tracciare efficacemente i cambiamenti nella performance e dovrebbe essere scartato dal set da impiegare.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

7) **Efficienza**.

Uno degli aspetti più importanti nella selezione di un set di KPI è l'efficienza degli indicatori stessi. Indicatori per i quali si necessiti una raccolta dati eccessivamente onerosa o per i quali non sia tecnicamente possibile raccogliere dati sono superflui per definizione e hanno di per sé un impatto negativo sulla performance in ragione delle risorse impiegate per comporli.

7. Indicatori per la Triple Bottom Line

In base al concetto di Triple Bottom Line, precedentemente illustrato, la misurazione della sostenibilità aziendale deve integrare aspetti di carattere economico, ambientale e sociale. Tali elementi devono essere incorporati e bilanciati per raggiungere piena consapevolezza della reale performance aziendale.

7.1. Indicatori di Performance Economica

I KPI di natura economica sono uno strumento decisionale tipico di qualsiasi business poiché consentono la misurazione della performance in relazione a target meramente economici. Un set completo ed esaustivo di indicatori economici deve toccare tutti i punti cruciali della gestione economico-finanziaria dell'azienda e soddisfare le esigenze di tutti i principali stakeholders.

Benchè la maggior parte degli indicatori significativi a livello economico sia contenuta nel bilancio e derivi dal controllo di gestione classico, in base al concetto della Triple Bottom Line è opportuno riclassificare tali indicazioni, distinguendo per esempio gli indicatori di *successo economico* (risultati finanziari e vantaggio competitivo per esempio) e gli indicatori che riguardano le *determinanti* di tale successo (per esempio la qualità, il grado di innovazione e il consumo di risorse). Inoltre, per una corretta valutazione della performance economica è opportuno incorporare misurazioni di carattere non-finanziario come la customer satisfaction, la flessibilità in termini produttivi o, appunto, il grado di innovatività dei prodotti.

Il modello proposto dalla Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) introduce, a lato di indicatori sociali e ambientali, altre categorie di indicatori con l'intento di stabilire una relazione tra performance economica e impatto sociale e ambientale. In sintesi, il modello cerca di attribuire un valore monetario agli impatti diretti e indiretti dell'azienda, rendendo gli indicatori della categoria

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

economica più sofisticati. Alcuni esempi sono l'abbattimento marginale dei costi dell'inquinamento o, più in generale, il costo marginale delle misure di protezione ambientale; i costi evitati tramite la prevenzione dell'inquinamento o degli incidenti sul lavoro; il risparmio ottenuto dall'impiego di materiali riciclati. Il modello FEEM, in continua evoluzione come gli altri fin qui descritti, è solo uno dei numerosi tentativi di sviluppare metodi di *accounting sostenibil*e a livello aziendale.
Nel complesso, il GRI è considerata l'iniziativa più all'avanguardia nel fornire linee guida per l'accounting e il reporting di sostenibilità, e include sia indicatori costituiti da metriche classiche quali le vendite, i ricavi, la redditività e i costi del lavoro, e indicatori che misurano gli impatti al di là dei confini aziendali come la generazione di ricchezza, la riduzione della disoccupazione e il miglioramento della salute pubblica.

7.2. Indicatori di performance Ambientale

I KPI legati agli aspetti ambientali sono innumerevoli. Benché la grande attenzione dedicata all'ambiente sia stata inizialmente guidata dalle normative imposte a livello nazionale e internazionale, oggi le aziende dimostrano un impegno ambientale più "sincero" e razionale. A testimonianza della rapida evoluzione e del trend generale, nel corso di pochi anni sono state sviluppate una grande varietà di linee guida internazionali per la misurazione della performance ambientale, a partire dalla ISO 14001, attraverso lo schema EMAS fino ad arrivare oggi alle linee guida del GRI 4.1.
Gli indicatori di carattere ambientale rientrano in tre macro-categorie:

1) Indicatori di Performance Operativa (OPI) che si concentrano su input (materiali, energia e acqua), impianti, attrezzature, logistica e output (prodotti e servizi, rifiuti, reflui ed emissioni). Indipendentemente dal tipo di metrica che si decida di impiegare, è bene sottolineare che la reale efficacia di questi indicatori si realizza nel momento in cui vengono *normalizzati*, ossia nel momento in cui viene messo a denominatore comune, per esempio, il totale delle vendite, i ricavi o il numero di impiegati.

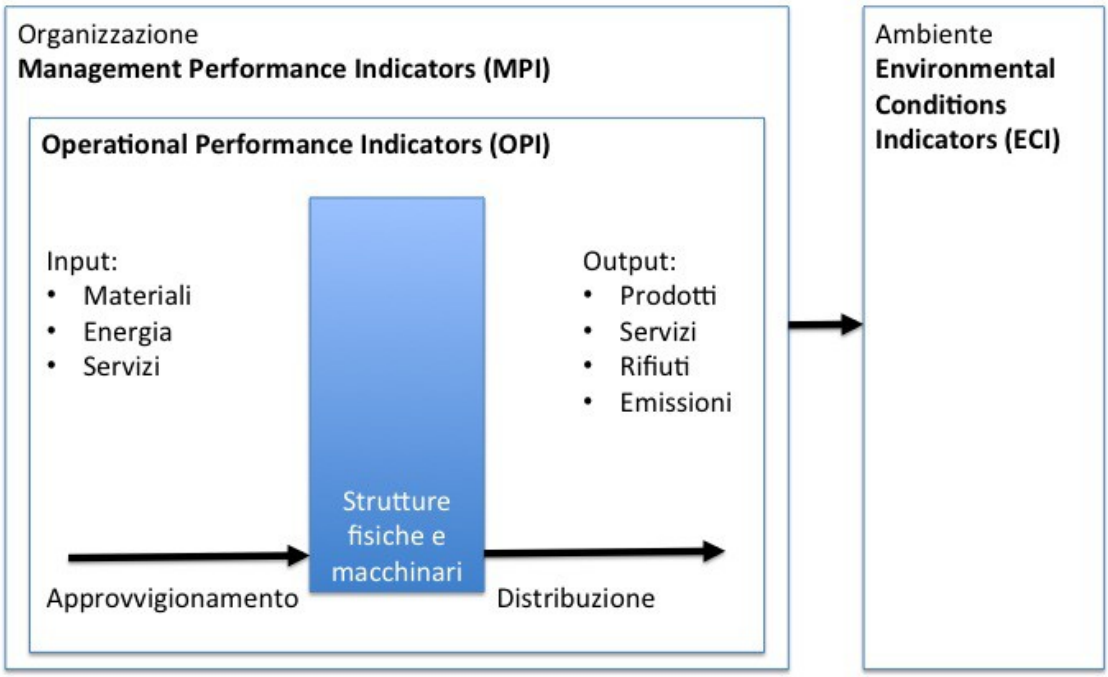
2) Indicatori di Performance Gestionale (MPI) che restituiscono informazioni sulla capacità del management di influenzare la performance delle attività aziendali rispetto all'ambiente. Essi riguardano per esempio la strutturazione di una policy aziendale in materia, la conformità alle normative, la relazione con gli stakeholder, etc. Di carattere per lo più qualitativo, il loro funzionamento è soprattutto rivolto all'interno restituendo informazioni sulla distanza

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

dai target prefissati. La loro natura qualitativa tuttavia, ne limita la fruibilità come strumento di informazione sulla reale performance aziendale. Sono indicatori di performance gestionale il numero di meeting tenuti sul tema ambiente, il numero di impiegati che hanno responsabilità sul tema ambientale, il grado di conformità alle normative, la frequenza degli audit, le ore di formazione e la percentuale di impiegati formati su temi ambientali.

3) Indicatori di Performance Ambientale (ECI) che informano sullo stato dell'ambiente e sono più rivolti all'esterno verso le comunità locali e gli stakeholder in generale. Le metriche sottostanti riguardano per esempio le concentrazioni di agenti inquinanti nei suoli e nelle acque, i danni potenziali causati da certi tipi di emissioni.

Figura 3: Gerarchia degli Indicatori di Performance Ambientale



7.3. Indicatori di Performance Sociale

Nonostante l'interesse nella definizione di indicatori di performance sociale risalga agli anni '60, le aziende hanno solo recentemente iniziato a investire nella creazione di indicatori utilizzabili. Lo sforzo rimane per lo più a livello aziendale e riguarda per lo più la sicurezza degli impiegati, il work-life balance e le attività benefiche per le comunità locali. Un grande impulso è

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

stato dato dagli indicatori sviluppati dal GRI, che ha composto una lista di cui si riporta un estratto a titolo esemplificativo in Tabella 1.

Tabella 1: Indicatori di Performance Sociale

[illegible]	[illegible]
Politiche, organizzazione e sistemi di gestione	Affermazioni sulla mission, i valori e le politiche sociali disponibili pubblicamente; codici etici, patti sociali e iniziative volontarie; struttura organizzativa per la gestione delle politiche sociali; sistemi di gestione che includano la performance sociale (ad es. ISO 14001, SA8000).
Relazione con gli Stakeholders	Basi per la selezione, definizione e profilazione dei principali stakeholders; approcci per la consultazione degli stakeholders (ad es. questionari, focus groups); frequenza delle consultazioni; finalità di utilizzo dei dati raccolti; piani per il miglioramento della fase di consultazione.
Performance gestionale	Performance relative alle politiche sociali interne, gli standard e le iniziative volontarie; principali premi e riconoscimenti ricevuti per la gestione delle politiche sociali; indicatori H&S (ad es. infortuni, giorni di assenza, etc.)
Azienda, impiegati, comunità, fornitori e clienti	Standard etici; lotta alla corruzione; trasparenza; diritti umani.
Performance degli impiegati in azienda	Diversità di genere della forza lavoro; libertà di associazione; lavoro minorile; rateo di turnover; assenteismo; compensation & benefits; coinvolgimento della comunità locale, trasferimento di competenze; trasferimento tecnologico; reclami; investimenti per il benessere dei lavoratori (ad es. supporto alle famiglie, etc.); filantropia; tassazione sociale.
Performance dei fornitori	Standard per il procurement; partnerships; training; frequenza degli audit.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

7.4. Indicatori “lag” e indicatori “lead”

Uno dei punti fondamentali nella valutazione del grado di sostenibilità dell’azienda è l’uso combinato di indicatori “lag” (ritardo) e indicatori “lead” (guida).

Gli indicatori di tipo “lag” misurano di fatto i risultati finali di una determinata attività o iniziativa. Molte aziende prediligono questo tipo di indicatori per rendere conto del proprio operato al pubblico e alle autorità, avvalendosi dell’immediata comprensibilità e significatività rispetto agli obiettivi. Tuttavia, questo tipo di indicatori ha il grande svantaggio che fornisce una visione retrospettica e poche indicazioni sulle azioni da intraprendere, specialmente nel lungo periodo. Dal momento che la maggior parte delle azioni rivolte alla sostenibilità ha effetti di lungo termine, le informazioni generate dagli indicatori di tipo “lag” potrebbero essere troppo tardive o non rispecchiare esattamente l’andamento dei risultati rispetto al lungo periodo. Peraltro, è evidente che questo tipo di KPI poco si presti a supportare il processo decisionale per eventuali azioni correttive dal momento che le informazioni restituite riguardano la performance aziendale ma non i mezzi con cui tale performance è stata ottenuta.

Gli indicatori di tipo “lead” sono, al contrario, più rivolti verso l’interno, svolgendo la funzione di monitoraggio di prassi, investimenti e azioni di controllo da cui si attende un miglioramento delle prestazioni aziendali. In generale, questi indicatori misurano l’efficacia del sistema di gestione, suonando un campanello d’allarme sui punti di debolezza o gli errori prima che un determinato problema, incidente o malfunzionamento si verifichi. Sono di tipo qualitativo e quantitativo e un esempio potrebbe essere rappresentato dal grado di committment del management verso la sostenibilità o la creazione di un ambiente di lavoro stimolante.

Perché siano pienamente efficaci, è bene strutturare degli indicatori “lead”, avendo chiaro qual è il collegamento tra ciò che misurano e i risultati attesi misurati dal corrispondente indicatore “lag”. In teoria, un miglioramento negli indicatori “lead” dovrebbe riflettersi sugli indicatori “lag”.

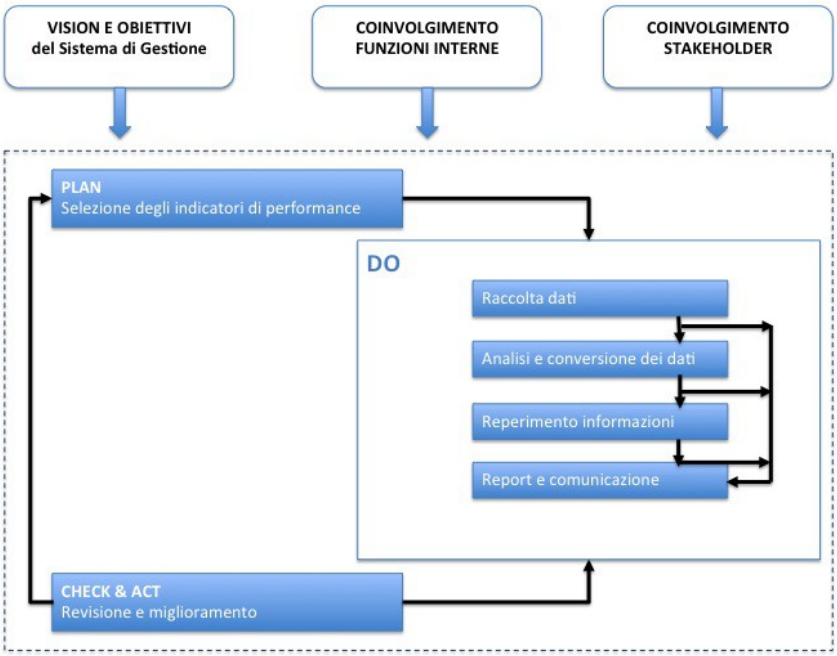
8. Valutazione della performance e revisione

La strutturazione di un set di KPI non è di per sé sufficiente a garantire il buon esito di un percorso di sostenibilità a livello aziendale. Facendo riferimento alla ISO 14031 per esempio, basata sul ciclo Plan-Do-Check-Act o ciclo di Deming, il sistema di indicatori è fondamentale per la parte di

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Planning ma poco utile se non seguito dalle altre fasi di implementazione, controllo e azione.
Come mostrato nella figura 3, la selezione degli indicatori appropriati, scopo del presente studio, appartiene alla fase di pianificazione.
La fase "DO" del ciclo prevede prima di tutto che vengano stabiliti ruoli e responsabilità poiché la raccolta e l'analisi dei dati necessari deve essere in maniera costante, regolare e sistematica. I dati possono essere ottenuti attraverso molteplici fonti come report, interviste, registri, etc. Una volta raccolti, i dati devono essere poi tradotti in informazioni chiare attraverso l'analisi e la conversione delle metriche in indicatori. In questa fase è bene raccogliere anche informazioni di carattere qualitativo che saranno utili per l'identificazione degli aspetti di sostenibilità salienti da valutare poi attraverso le misure quantitative.
Una volta completati gli indicatori, i risultati di performance dovranno essere analizzati e comunicati all'interno e all'esterno attraverso, per esempio, la redazione di un report di sostenibilità. Questa fase è la più delicata perché deve comprendere i successi delle azioni intraprese ma anche gli insuccessi. Ciò non di meno, il report di sostenibilità dimostra il commitment dell'azienda e genera consapevolezza negli impiegati e negli altri stakeholder, primi fra tutti le autorità competenti e di controllo e i fornitori.
Il ciclo PDCA si conclude con la revisione e il miglioramento della sostenibilità per l'azienda e del sistema di valutazione stesso al fine di garantire il processo di miglioramento continuo.

Figura 3: Ciclo Plan-Do-Check-Act



La revisione del sistema di valutazione basato sugli indicatori, dovrebbe concentrarsi su una mera analisi costi-benefici della raccolta data, l'efficacia ed efficienza del processo di raccolta e analisi e la coerenza dei target e degli indicatori stessi. La strutturazione di un audit, interno e/o esterno, è generalmente la soluzione più efficace per il processo di revisione, come previsto sia dalla ISO 14000 che dal Sistema di Gestione EMAS.

9. Indicatori di performance per la sostenibilità di Greentire

Nonostante esistano numerosi set di indicatori a disposizione, ciascun settore industriale tende normalmente a focalizzarsi su aspetti diversi, a seconda del peso attribuito a determinate attività e dell'impatto che queste hanno sulla triple bottom line. Il settore della gestione dei PFU, relativamente giovane e la cui normativa è stata solo recentemente estrapolata dal complesso di norme inerenti la gestione dei rifiuti, sconta ancora la mancanza di un riferimento chiaro e univoco per la misurazione della performance degli attori che lo compongono. Le caratteristiche del settore e la specificità dell'attività svolta, tuttavia, indicano la necessità di un simile riferimento.

Come per altri settori prima (tessile, minerario, elettronico, etc) è opportuno basarsi sui framework esistenti e selezionare gli indicatori che possano rappresentare la distanza rispetto agli obiettivi del settore dei PFU.
Le GRI Guidelines, descritte nei paragrafi precedenti, offrono il più ampio e comprensivo schema di indicatori per la valutazione delle performance di sostenibilità. Incrociando queste linee guida con gli altri indicatori messi a disposizione dalla ISO-14001 e dal WBCSD, è possibile pervenire alla definizione di un set adatto alla misurazione delle performance di Greentire, e che possa aprire la strada verso la creazione di uno standard di riferimento per tutta la industry.

Nelle tabelle successive vengono riportati gli indicatori di massima individuati per Greentire, rielaborati secondo il caso specifico e in base alle presunte disponibilità di dati presso le aziende del consorzio. Per ciascuna delle tre dimensioni, economica, sociale e ambientale, è stata compilata una *Long List* per un totale di 25 indicatori e una descrizione sintetica dell'ambito di applicazione e delle metriche. Ciascun indicatore è catalogato secondo le tipologie di appartenenza come descritto nel paragrafo 5.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Nella *long list* sono stati privilegiati gli indicatori di tipo *lag*, poiché l'obiettivo di questo primo lavoro è fotografare la situazione attuale di Greentire, stabilire uno standard di riferimento per il settore e fissare un punto di partenza per interloquire con gli stakeholders, non ultimi i competitor.

		Ambito	**Tipologia**	Indicatore		Fonte
ECONOMICA	E1	Valore economico diretto generato dall'organizzazione	• Economico • Quantitativo	Vendite+ Ritorni da investimenti + rendite + vendite degli asset	(€)	Bilancio
	E2	Valore aggiunto generato	• Economico • Quantitativo	Valore input PFU / Valore output prodotti	% (€)	Bilancio
	E3	Valore economico distribuito – Terzi	• Economico • Quantitativo	Pagamenti ai fornitori + investimenti non strategici + diritti + altro	(€)	Bilancio
	E4	Valore economico distribuito – Dipendenti	• Economico • Quantitativo	Totale salari divisi per categoria	(€)	Bilancio
	E5	Valore economico distribuito – Comunità	• Economico • Quantitativo	Investimenti per la comunità, donazioni	(€)	Bilancio
	E6	Costo del Capitale	• Economico • Quantitativo	Pagamenti del capitale finanziato	(€)	Bilancio
	E7	Innovazione	• Economico • Quantitativo	Costi e Investimenti in R&D	(€)	Bilancio
	E8	Indotto generato	• Economico • Quantitativo	Percentuale del valore distribuito a terzi per fornitori locali	% (€)	Amm.
	E9	Valore economico trattenuto	• Economico • Quantitativo	(Valore economico generato) – (valore economico distribuito) – (tasse e	(€)	Bilancio

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

				contributi)		

		Ambito	Tipologia	Indicatore		Fonte
AMBIENTALE	A10	Bilancio input output	• Ambientale • Quantitativo • OPI	1. Quantità (t) PFU input / Quantità (t) output prodotti 2. Scomposizione dell'output per tipo	% (t)	Log.
	A11	Consumo indiretto di energia da fonti primarie	• Ambientale • Quantitativo • OPI	Consumo elettrico da allacciamenti di rete	(Kw/h)	Op.
	A12	Consumo diretto di energia da fonti primarie	• Ambientale • Quantitativo • OPI	Consumo di combustibili per generatori	(t)	Op.
	A13	Consumo di energia da fonti rinnovabili	• Ambientale • Quantitativo • OPI	Diretto e indiretto	(Kw/h)	Op.
	A14	Azioni di risparmio energetico ed efficientamento	• Ambientale • Qualitativo • MPI	Descrizione e risultati attesi		Mngmt.
	A15	Totale emissioni CO_2	• Ambientale • Quantitativo • OPI	Totale emissioni per consumo di energia diretto e indiretto + emissioni dei trasporti in ingresso e in uscita	(t)CO_2	Sist. Gest. Ordini + Op.
	A16	Emissioni CO_2 derivanti dai trasporti	• Ambientale • Quantitativo • OPI	Totale emissioni derivanti dai trasporti inbound e outbound in base alle distanze percorse dai veicoli	(t)CO_2	Sist. Gest. Ordini
	A17	Efficienza ambientale della produzione	• Ambientale • Quantitativo	Totale emissioni	(tCO_2)/ (t)	Op.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

			• OPI	(tCO_2) / output (t)		
	A18	Efficienza dei trasporti	• Ambientale • Quantitativo • OPI	Km percorsi per tonnellata di input	Km/t	Sist. Gest. Ordini
	A19	Iniziative per la riduzione delle emissioni	• Ambientale • Qualitativo • MPI	Descrizione e risultati attesi		Mngmt.
	A20	Tecnologie e prodotti sostenibili	• Ambientale • Quantitativo • Qualitativo • MPI	3. Investimenti in R&D per prodotti e tecnologie più sostenibili 4. Numero di brevetti	€ n.	Mngmt.
	A21	Conformità	• Ambientale • Quantitativo • Qualitativo • MPI	Sanzioni monetarie non monetarie per non conformità a leggi e standard	€ n.	Mngmt.

		Ambito	Tipologia	Indicatore		Fonte
SOCIALE	S22*	Valore economico distribuito – Comunità	• Sociale • Quantitativo	Investimenti per la comunità, donazioni	(€)	Bilancio
	S23*	Indotto generato	• Sociale • Quantitativo	Percentuale del valore distribuito a terzi per fornitori locali	% (€)	Amm.
	S24	Codici di condotta volontari	• Sociale • Qualitativo	Numero e descrizione		Mngmt.
	S25	Responsabilità Sociale	• Sociale • Qualitativo	Iniziative e campagne di informazione ed educazione		Mngmt.

* gli indicatori S22 e S23 corrispondono agli indicatori E8 ed E5 in quanto portatori di una doppia valenza economica e sociale.

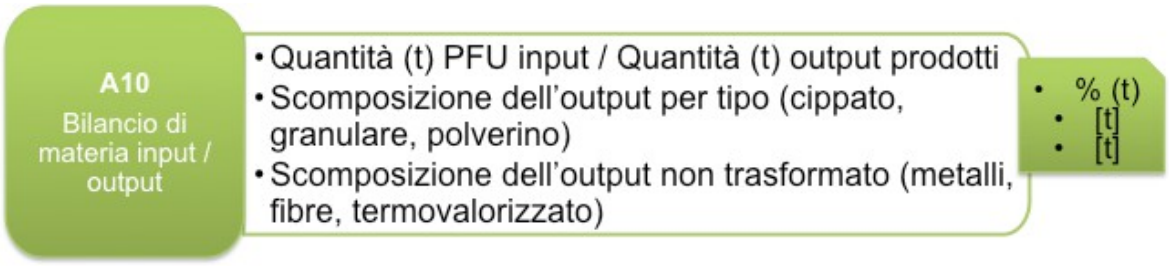
Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

10. Gli indicatori per il monitoraggio continuo e la comunicazione esterna

Fermo restando che i 25 indicatori contribuiscono nel loro complesso ad avere traccia dell'operato dell'organizzazione, e a fornire le linee guida per le future decisioni strategiche, sono stati estrapolati i 4 principali indicatori di performance in relazione alle attività svolte da Greentire e che si ritiene siano fondamentali per qualsiasi player del settore.

I 4 indicatori pongono l'enfasi sulla dimensione ambientale in ottemperanza della mission di Greentire e dei consorzi obbligatori, nati per la mitigazione e risoluzione di un problema ambientale.

Bilancio di Materia



Descrizione

L'indicatore principale e maggiormente legato all'attività di raccolta degli PFU del consorzio, è il bilancio di materia, vale a dire il rapporto tra gli input (PFU) e gli output (trasformato e non) in termini fisici. Si tratta di uno dei principali indicatori per la misurazione e il monitoraggio dell'efficienza dei processi di recupero e viene applicato alla maggior parte dei settori industriali, specialmente quelli manifatturieri

La scomposizione dell'output, tra materia recuperata e trasformata in nuova materia prima per altri prodotti e materia non trasformata ma destinata alla termovalorizzazione o al recupero tal quale in altri settori, valorizza l'approccio di Greentire. Applicando e implementando quanto richiesto dalla normativa europea in materia di impatto ambientale degli PFU, Greentire favorisce il recupero di materia verso le aziende trasformatrici aderenti alla Società Consortile. La trasformazione degli PFU in nuova materia prima

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

attraverso i processi meccanici di triturazione e polverizzazione permette non solo di ridurre a zero l'aliquota degli PFU destinati alla termovalorizzazione (processo il cui impatto è ampiamente discusso e di cui non si entrerà nel merito in questa sede), ma anche di generare un profitto a favore della sostenibilità economica delle attività di recupero e della riduzione progressiva del contributo versato dai cittadini.

Come previsto dalla normativa, la termovalorizzazione deve essere considerata solo come *extrema ratio* tra le attività di smaltimento e non genera i profitti sufficienti per l'autosostentamento delle aziende coinvolte nel processo, se non per quelle alla fine della catena che utilizzano cioè gli PFU come combustibile. I risvolti di un approccio che favorisce il recupero di materia sono, di natura ambientale in ragione di un minor impatto complessivo del ciclo di vita dello pneumatico, e di natura sociale contemplando la possibilità di ridurre progressivamente il contributo come da obiettivi di tutte le normative volte a incentivare il settore.

Unità di misura e Calcolo

Il bilancio input/output può essere espresso come rapporto percentuale tra le tonnellate in ingresso di materia e quelle in uscita, o come valore assoluto delle quantità in ingresso e dei trasformati.

La ferma politica di Greentire nel recupero completo degli PFU in input per la trasformazione in materia prima per nuovi prodotti è supportata da numerosi studi che indicano il minore impatto dei percorsi di recupero che escludano la termovalorizzazione. Per quanto infatti la normativa consenta il conferimento degli PFU presso impianti per la produzione di energia elettrica, cementifici e fonderie l'impatto ambientale evitato attraverso i percorsi di recupero rivolti all'estensione del ciclo di vita è di gran lunga superiore a quello evitato dalla termovalorizzazione (vedi Tabella 2)

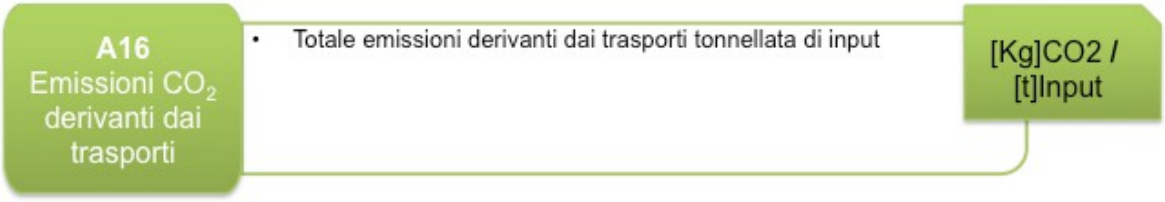
Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Tabella 2: impatti ambientali evitati per percorso di recupero

Indicatore	Percorso di recupero				
	Torba sintetica	Oggetti stampati	Cementifici	Acciaierie	Riscaldamento Urbano
Consumo totale di energia primaria (GJ)	-74	-63	-43	-54	-33
Emissione di gas a effetto serra di origine fossile (diretta, 100 anni) (in kg eq. CO2)	-3,217	-2,703	-1,466	-672	-1,275
Emissione di gas acidificanti (in g. eq. SO2)	-10,589	-20,425	-7,031	-2033	-1,499
Emissione di gas che contribuiscono alla creazione di ozono trposferico (in g.eq. Etilene)	-759	-204	-92	-193	1
Consumo di fonti non rinnovabili (in Kg. Eq. Antimonio)	-33	-26	-21	-26	-17
Consumo di acqua (m3)	-15	-41	-12	-2	0
Residui che contribuiscono all'eutrofizzazione (in g.eq. PO4)	-747	-1 838	-327	-77	-27
Produzione di rifiuti	-4	0	0	-1	-1

Elaborato da: Life Cycle Assessment of nine recovery methods for ELT Reference document, R&D Aliapur, 2010

Emissioni CO_2 derivanti dai trasporti



Descrizione

Il calcolo delle emissioni in atmosfera è uno dei passaggi chiave per determinare l'impatto ambientale di qualsiasi attività economica. Poiché l'anidride carbonica (CO_2) costituisce il principale gas a effetto serra in

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

termini di volume, normalmente vi si fa riferimento per valutare l'impatto di una determinata attività. Oltre a essere un buon estimatore dell'impatto ambientale, e comunque universalmente riconosciuto come tale, si tratta di una misura facilmente comunicabile e immediatamente comprensibile anche per il grande pubblico che ha ormai acquisito le basi di conoscenza sufficienti per interpretarlo.
Gli altri 5 gas serra, come l'esafluoruro di zolfo o il metano per esempio, possono essere convertiti in tonnellate di CO_2 equivalenti, in base a tabelle di conversione prestabilite dall'IPCCC, in ragione dell'impatto equivalente stimato.

Date le caratteristiche dell'attività di Greentire, che si concentra sulla raccolta degli PFU, le emissioni derivanti dai trasporti inbound danno una misura immediata dell'impatto generato dall'attività di recupero.
Esse devono tuttavia essere messe in relazione con la quantità di input al fine di misurare e monitorare l'efficienza ambientale dei processi di recupero dei PFU per i quali ciò che importa rilevare non è il valore assoluto delle emissioni, ma le emissioni per tonnellata di pneumatici raccolti individuando così l'efficienza della gestione dei percorsi di recupero. Prendendo come metrica di riferimento la sola CO_2 si correrebbe il rischio di avere una misura di efficienza tecnologica dei mezzi impiegati per il trasporto, sui quali peraltro Greentire non ha nessun controllo diretto.
In questa sede, vengono escluse dall'analisi le emissioni derivanti dal trasporto degli PFU outbound, poiché essi dipendono dall'attività commerciale a scopo di lucro dell'azienda Gomma Amica, al di fuori del perimetro di competenza di Greentire. Tali emissioni potrebbero essere considerate invece in una logica di settore, ipotizzando un'estensione degli indicatori a tutta la filiera del PFU.
Da notare è che, se tale indicatore venisse esteso all'intero settore, è probabile che la performance di Greentire risulterebbe al di sopra della media e questo in ragione del fatto che la Società Consortile, ovunque sia possibile, favorisce logiche di recupero in base alla regola del percorso più breve tra il punto di prelievo degli PFU e il punto di raccolta o trattamento. Nonostante la bassa numerosità di impianti ad oggi aderenti alla Società, riducendo le distanze percorse dagli automezzi dei fornitori e ottimizzando i carichi, le emissioni risulteranno contenute in relazione alla quantità di input recuperato.
Il benchmark di settore potrebbe evidenziare la necessità di implementare sistemi di gestione sul modello Greentire per tutti gli operatori.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Calcolo e Unità di misura

Il calcolo delle emissioni viene effettuato a partire dai dati raccolti dal sistema web based implementato da Greentire per la gestione dei trasporti e delle forniture di PFU. Il sistema registra non solo i punti di partenza, le destinazioni e i punti di raccolta intermedi dei carichi, ma anche la tipologia di veicolo impiegato dal fornitore. Utilizzando la classe EURO per le emissioni inquinanti come misura "proxi" dell'efficienza del vettore impiegato, è stato possibile moltiplicare i kilometri percorsi per il fattore di emissione di ciascun modello di automezzo, ottenendo così una stima sufficientemente precisa delle emissioni. Questo dato viene espresso in tonnellate di CO_2. La relazione con il quantitativo di input sarà dunque data dal rapporto tra tonnellate di CO_2 e tonnellate di input destinato al riutilizzo come materia prima.

Il sistema web based per la gestione della raccolta ha registrato le quantità caricate presso i raccoglitori (gommisti, etc) e i kilometri percorsi per trasportare gli PFU verso le aziende R.E.P. e O.R.P., i trasformatori di Greentire (vedi tabelle 3 e 4). Per quanto la normativa europea sugli standard di emissione Euro non includa i limiti per le emissioni di CO_2 poiché essa viene considerata sostanza non direttamente dannosa per l'uomo, è stato possibile determinare le emissioni di CO_2 derivanti dai trasporti.
In primo luogo è bene considerare che un motore a combustione interna emette circa 2,63 Kg di CO_2 per ogni litro di gasolio consumato. Dal sistema informatico è stato possibile ricavare lo Standard EURO (0, I, II, III, IV, V) di appartenenza per ciascun veicolo coinvolto nel processo di raccolta, i km percorsi e i Kg trasportati. Per ciascun Standard EURO sono stati ricavati i consumi medi di carburante ed è stato possibile determinare quanti litri di gasolio siano stati consumati in base ai Km percorsi. Moltiplicando tale numero per il fattore di emissione sopra citato, se ne è ricavato il biossido di carbonio emesso in valore assoluto. Tale valore è stato poi messo in relazione con i Kg di PFU trasportati alle due aziende trasformatrici, pervenendo così al valore relativo all'indicatore in oggetto.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Tabella 3: riepilogo conferimento PFU presso O.R.P. per classe EURO di veicoli

Classe EURO	Km	Kg input	Consumo medio (lt/100km)	Consumo medio (lt/km)	Totale gasolio (lt)	Totale emissioni CO_2 (Kg)
EURO II	708,50	27960	50	0,50	354,25	931,68
EURO III	1442,4	21.160	45	0,45	649,08	1707,08
EURO IV	826,5	9.680	40	0,4	330,60	869,48
EURO V	461,8	23.300	35	0,35	161,63	425,09
TOTALI	3439,20	82.100,00			1.495,56	3.933,32

KgCO2/Kg PFU
0,048

Tabella 4: totale km percorsi e carichi PFU input verso R.E.P. per classe EURO dei veicoli

Classe EURO	Km	Kg input	Consumo medio (lt/100km)	Consumo medio (lt/km)	Totale gasolio (lt)	Totale emissioni CO_2 (Kg)
EURO I	100,9	12.390	50	0,5	50,45	132,68
EURO II	286,70	6.280	50	0,50	143,35	377,01
EURO III	698,933	47.710	45	0,45	314,52	827,19
EURO IV	368,1	40.710	40	0,4	147,24	387,24
EURO V	484	41.870	35	0,35	169,40	445,52
TOTALI	1.938,63	148.960,00			824,96	2.169,64

KgCO2/Kg PFU
0,015

Come evidenziato, il maggior quantitativo consegnato presso R.E.P. garantisce una maggiore efficienza nella fase di trasporto. In base al calcolo della media ponderata, la raccolta degli PFU presso i raccoglitori e il conferimento a Greentire, come entità unica, ammonta mediamente a:

$$\text{Kg } CO_2 \text{ / Kg PFU Medi} = (148.960 \times 2169{,}64) + (82.100 \times 3.933{,}32) \text{ / } (148.960 + 82.100)$$

$$\text{Kg } CO_2 \text{ / Kg PFU Medi} = 0{,}026$$

$$\text{Kg } CO_2 \text{ / ton PFU} = 26{,}413$$

Il dato che se ne ricava è interessante se collocato all'interno dell'impatto generato dall'intero ciclo di vita dello pneumatico. Secondo quanto calcolato, le attività di recupero di Greentire, incidono sull'intero ciclo di vita dello solo per una minima parte e rimangono molto al di sotto del range europeo.
In uno studio condotto da Aliapur per conto del PricewaterhouseCoopers Advisory's Sustainable Development Department (R&D Aliapur, 2010), il trasporto e la preparazione degli pneumatici fuori uso verso i percorsi di recupero (indipendentemente dal tipo di recupero) comporta tra i 45 e i 84 Kg

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

di CO_2 per ogni tonnellata di PFU recuperata, cioè in media circa 70 kg per ogni tonnellata.
Seppure sarebbe utile indagare il consumo di energia elettrica come fonte indiretta di emissione nella fase di triturazione degli pneumatici, in termini di emissioni appare minoritario rispetto alla fase di trasporto. Secondo la stessa fonte (R&D Aliapur, 2010) per ogni tonnellata di PFU preparati per il riciclo vengono impiegati tra grazie all'approccio che favorisce il recupero in base alla prossimità di smaltitori e impianti di recupero, Greentire è circa il 41% più efficiente della media europea.
Date le aggregazioni effettuate nelle fonti citate tuttavia, il dato dovrà essere rivisto con maggiore precisione attraverso un approfondimento dell'analisi a livello settoriale.

Valore aggiunto generato

E2 Valore aggiunto generato	• Valore input PFU / Valore output prodotti (**trasformatori**)	% (€)

Descrizione

Per quel che attiene alla performance economica, poiché la Società Consortile Greentire è senza scopo di lucro, è opportuno prendere in considerazione i dati relativi alle società partner del Consorzio. In particolare, poiché l'attività principale si concentra presso i trasformatori e la società commerciale "GommaAmica", la performance economica farà riferimento alle quantità di PFU trasformati e venduti a terzi dalle suddette società.
Tra gli indicatori economici più efficaci per il monitoraggio interno, la comunicazione esterna e il benchmark di settore, l'indicatore E2 – Valore Aggiunto Generato è stato selezionato per l'immediatezza e la comprensibilità del dato e poiché svincolato da aspetti reddituali delle aziende monitorate.
L'indicatore misura la capacità di generazione di valore a partire dal recupero degli PFU. Tiene traccia in sostanza delle quantità di PFU in ingresso presso i trasformatori e della materia prima da essi ricavata e venduta attraverso GommaAmica.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Il dato è di fondamentale importanza poiché specifica la capacità di Greentire nel generare profitti a favore di una maggiore valorizzazione dello PFU e, in ultima analisi, dell'attività svolta a favore di una riduzione progressiva del contributo di smaltimento pagato dai cittadini.
Peraltro, l'indicatore dà contezza dell'efficacia degli investimenti per in marketing e R&D, mirati ad accrescere il valore dello PFU una volta trasformato e a creare nuovi prodotti a maggiore valore aggiunto e nuove applicazioni della materia prima.

Calcolo e Unità di misura

Il dato viene calcolato tenendo in considerazione le tipologie di pneumatici in ingresso e la tipologia di output. Il valore degli PFU in ingresso è stimato in base al mercato in 120€/ton sul 100% del peso degli pneumatici (mediamente 9,00 Kg/unità). Il valore dell'output è quello generato dal trasformatore all'atto della vendita dei prodotti derivati da PFU. Nel caso di Greentire, il dato è altresì applicabile alla società GommaAmica in base al valore del venduto. Il rapporto tra i due importi in ingresso e in uscita è la performance economica del processo trasformativo, ossia la capacità del consorzio di trasformare un rifiuto in un bene.
Come evidenziato dall'indicatore A10, l'output franco impianto di trattamento è costituito da:

- 60% gomma (granulo o polverino), con un valore medio di 130,00 €/tonnellata;
- 20% metalli, con un valore medio di 30,00 €/tonnellata;
- 20% fibre tessili, che non essendo al momento recuperabili in ragione della tecnologia esistente, hanno un costo di smaltimento pari a 60,00 €/tonnellata.

Pertanto dalla triturazione dei PFU da parte delle aziende R.E.P. e O.R.P. si ricavano mediamente 72€:

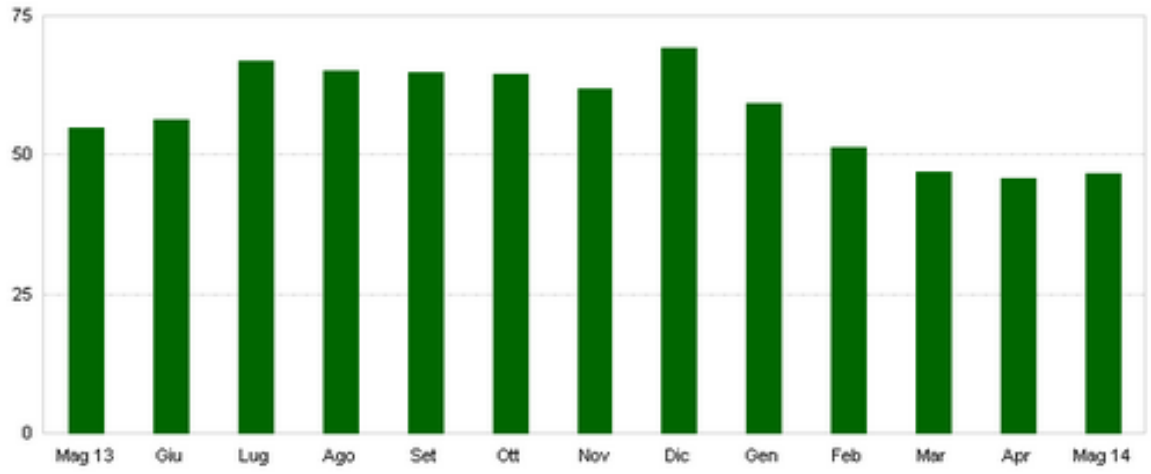
$$(130 \times 0{,}6) + (30 \times 0{,}2) - (60*0{,}2) = 72€$$

Il dato in valore assoluto è scarsamente significativo se preso in valore assoluto ma è, al contrario, indicativo di un processo virtuoso nel recupero degli PFU attuato da Greentire. Il valore di 72€/ton non è un differenziale negativo rispetto al valore degli input, bensì un valore aggiunto generato e differenziale positivo rispetto all'alternativa della termovalorizzazione per la produzione di energia elettrica o negli impianti per la produzione del cemento.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Prendendo come riferimento il prezzo di un Mwh di energia elettrica venduta all'ingrosso è possibile calcolare il valore ideale di una tonnellata di PFU smaltiti per mezzo della termovalorizzazione come segue.
Il Potere Calorifico Inferiore (PCI) degli PFU è pari circa al potere calorifico del carbon coke (8,14 Kwh/Kg). In base a questo dato, considerando che l'efficienza media di un impianto per la produzione di energia elettrica a combustione si aggira intorno al 40%, per ogni tonnellata di PFU sarebbe idealmente possibile produrre 3 Mwh di corrente elettrica, che frutterebbero all'impianto poco più di 150€, secondo i prezzi dell'energia all'ingrosso medi divulgati dal GME.

Figura 4: Prezzo all'ingrosso €/MWh dell'energia elettrica su base mensile nell'ultimo anno. (fonte: GME - Gestore dei Mercati Elettrici)



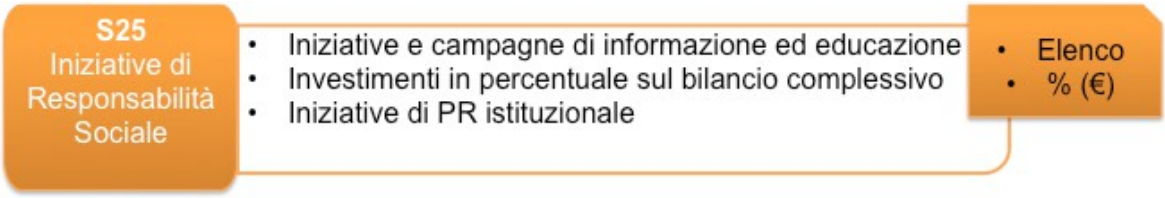
La realtà del mercato indica tuttavia che i soggetti in grado di ritirare i PFU per la termovalorizzazione solo in rari casi riconoscono al conferitore una somma simbolica atta, nel più delle volte, solo a coprire i costi di trasporto. Questo fa sì che per un consorzio del recupero che destini gli PFU raccolti alla termovalorizzazione, il valore per tonnellata sia pari a 0,00 €, rendendo l'attività di recupero interamente dipendente dal contributo per lo smaltimento pagato da privati e aziende.

Nel caso di Greentire, grazie alla completa trasformazione degli PFU in input, si genera invece un valore aggiunto, dando agli pneumatici una vera e propria "seconda vita" in altri prodotti quali campi sportivi sintetici, pavimentazioni stradali e altri oggetti. Anche se non rientra nelle attività di Greentire, è ipotizzabile che questi nuovi prodotti, una volta terminato il proprio ciclo di vita possono comunque essere trattati per la termovalorizzazione, andando

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

così a recuperare anche il valore intrinseco degli PFU come input per la produzione di enegia.

Iniziative di responsabilità sociale



Descrizione

Questo indicatore fornisce informazioni che consentono all'organizzazione di confrontare le iniziative sociali implementate con le politiche e gli obiettivi di sostenibilità formali. Queste informazioni forniscono una visione nella misura in cui le posizioni pubblicamente espresse sulla sostenibilità sono costantemente applicate e trasferite in iniziative al di là dell'attività core. Questo permette un confronto di priorità organizzative (in particolare quando è possibile fare paragoni all'interno dello stesso settore). L'indicatore contribuisce anche a garantire la trasparenza delle attività di PR istituzionale per gli interessati con l'integrità delle pratiche e dei potenziali impatti sugli stakeholder.

Calcolo e Unità di misura

L'indicatore consta di un elenco delle attività implementate a favore della comunità (iniziative di sensibilizzazione, informazione, educazione, PR istituzionali, etc) e dell'investimento totale per questo tipo di attività non-core. L'investimento monetario deve essere espresso come percentuale dell'attività complessiva, a favore di una valutazione oggettiva del committment dell'organizzazione al di là dell'importo effettivo dei contributi gestiti.
Nell'ultimo anno di esercizio, l'aliquota del fatturato destinata a iniziative di responsabilità sociale, informazione ai cittadini ed educazione sulla problematica del fine vita degli pneumatici ammonta a circa il 3,4%. L'ammontare è destinato a crescere proporzionalmente al crescere del

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

fatturato, ampliando la frequenza e numerosità delle iniziative sul territorio nazionale, soprattutto per quanto riguarda l'educazione ambientale nelle scuole, focus dell'attività di responsabilità sociale di Greentire.

Conclusioni e Next Steps

L'applicazione degli strumenti per la misurazione delle performance al caso di Greentire apre la strada allo studio di un settore che, per quanto di fondamentale importanza per la gestione di un rilevante problema ambientale, rimane ad oggi caratterizzato da un'estrema disomogeneità e frammentarietà delle informazioni disponibili.
L'impiego di indicatori di performance ambientale, economica e sociale, seppur nella loro versione più semplificata, permette di intraprendere un percorso di efficienza verso l'autosufficienza dei consorzi obbligatori per lo smaltimento degli pneumatici fuori uso.
Come evidenziato all'interno del report e nell'applicazione degli indicatori all'attività di Greentire, il continuo miglioramento del settore e la progressiva riduzione del contributo per lo smaltimento passano necessariamente attraverso percorsi di recupero virtuosi rivolti alla generazione di valore aggiunto per i consorzi stessi. Ciò implica da un lato l'efficientamento dei processi di recupero e trattamento degli PFU per ridurre l'impatto ambientale del fine vita e dall'altro la creazione di modelli di business in grado di trasformare in valore la materia prima generata dal trattamento degli PFU. È opportuno altresì sottolineare come la termovalorizzazione, per quanto diffusa nel settore, non è in grado di portare i benefici economici sufficienti per l'autosostentamento delle attività di recupero, né rappresenta un reale soluzione al problema degli PFU da smaltire. Essa infatti comporta l'interruzione della vita di un prodotto, lo pneumatico, e la neutralizzazione del potenziale valore intrinseco in esso residuo.

L'importanza della dimensione economica è corroborata, nel caso di Greentire, dall'attività della società GommaAmica che svolge la funzione di partner commerciale, creando così il *market value* per gli output derivanti dalla tarsformazione degli PFU attraverso la commercializzazione dei prodotti derivati. Per quanto già molto varia, la gamma delle applicazioni e dei prodotti derivanti dal trattamento degli PFU è destinata ad essere ampliata nel breve periodo grazie a nuovi brevetti che vengono continuamente studiati e portati sul mercato. Ad oggi le principali applicazioni derivanti dagli PFU raccolti e trasformati da Greentire varia dal granulare di gomma per il riempimento dei campi da gioco sintetici alla pavimentazione per i

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

playgorund, alla pavimentazione stradale, ai materiali per l'insonorizzazione delle rotaie e, ancora, ai prodotti per la viabilità quali coni di segnalazione, dissuasori e cordoli.

La dimensione sociale dell'attività di Greentire infine, si traduce in numerose iniziative di responsabilità sociale, ma soprattutto di educazione fin dalle scuole elementari, un'attività fondamentale per il contenimento dei fenomeni di smaltimento non controllato che, per quanto drasticamente ridotti, sono ancora presenti nel nostro Paese, e per la diffusione delle informazioni e la trasparenza sulle attività dei consorzi per il recupero.

A seguito di questa ricerca, è auspicabile che, anche in forma semplificata come qui presentati, gli indicatori per la misurazione delle performance delle attività dei consorzi per il recupero sia estesa quanto più possibile all'intero settore, creando così un sistema univoco di monitoraggio e trasparenza, utile al continuo miglioramento, alla riduzione dell'impatto ambientale, alla progressiva riduzione del contributo per lo smaltimento pagato dai cittadini e a informare ed educare i cittadini stessi.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

Bibliografia

- Atal, A. & Levendis, Y. A., *Comparison of the Combustion Behaviour of Pulverized Waste Tyres and Coal.* Fuel, 74, 11, pp. 1570-1581, 1995.

- Baldacci, R. & Maniezzo, V., *Exact Methods Based on Node-Routing Formulations for Undirected Arc-Routing Problems*. Networks, 47, 1, pp. 52-60, 2006.

- Bignozzi, M. C. & Sandrolini, F., *Tyre Rubber Waste Recycling in Self-Compacting Concrete*. Cement and Concrete Research, 36, 4, pp. 735-739, 2006.

- Corti, A. & Lombardi, L., *End Life Tyres: Alternative Final Disposal Processes Compared by LCA*. Energy, 29, 12-15, pp. 2089-2108, 2004.

- Council Directive 1999/31/EC on the Landfill of Waste, Official Journal of the European Union, L182, 1999

- Council Directive 91/156/EEC Amending Directive 75/442/EEC on Waste, Official Journal of the European Union, L078, 1991

- Courtemanche, B. & Levendis, Y. A., *A Laboratory Study on the NO, NO2, SO2, CO and CO2 Emissions from the Combustion of Pulverized Coal, Municipal Waste Plastics and Tires*. Fuel, 77, 3, pp. 183-196, 1998.

- de Marco Rodriguez, I, Laresgoiti, M.F., Cabrero, M.A., Torres, A., Chomòn, M.J. & Caballero, B., *Pyrolysis of Scrap Tyres*. Fuel Processing Technology, 72, 1, pp. 9-22, 2001.

- Dehghanian, F. & Mansour, S., *Designing Sustainable Recovery Network of End-of-Life Products Using Genetic Algorithm*. Resources, Conservation and Recycling, 53, 10, pp. 559-570, 2009.

- Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Councilon end-of Life Vehicles, Official Journal of the European Union, L269, 2000.

- Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council on the Incineration of Waste, Official Journal of the European Union, L332, 2000.

- Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council European Parliament on Waste and Repealing Certain Directives, Official Journal of the European Union, L312, 2008.

- Elkington, J., *Partnerships from cannibals with forks: the triple bottom line of 21st-century business*. Environmental Quality Management 8, 1, 37–51, 1998.

- Ferrão, P., Ribeiro, P. & Silva, P., *A management System for End-of-Life Tyres: A Portuguese Case Study*. Waste Management, 28, 3, pp. 604-614, 2008.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

- Gallopín, G. C., *Indicators and their use: information for decision making, sustainability indicators*. Report on the project on indicators of sustainable development, World Resources Institute, Washington, 1997.

- Gamberini, R., *On the Integration of Planning and Environmental Impact Assessment for a WEEE Transportation Network – A Case Study*, Resources, Conservation .and Recycling, 54, 11, pp. 937-951, 2010.

- Gilbert, L., *The Vehicle Routing Problem: An Overview of Exact and Approximate Algorithms*. European Journal of Operational Research, 59, 3, pp. 345-358, 1992.

- Glover, F. & Laguna, M., *Tabu Search*, Springer, Mass., USA, 1997

- Institute of Social and Ethical Accountability, *AccountAbility 1000 (AA1000) framework*. ISEA (AccountAbility), London, UK, 1999.

- Li, X., Xu, H., Gao, Y. & Tao, Y., *Comparison of End-of-Life Tire Treatment Technologies: A Chinese Case Study*. Waste Management, 30, 11, pp. 2235-2246, 2010.

- Moen, R., & Norman, C. Evolution of the PDCA cycle, Consultato da Kaizensite.com. 2006.

- Murillo, R., Aylòn, E., Navarro, M.V., Callén, M.S., Aranda, A. & Mastral, A.M., *The Application of Thermal Processes to Valorise Waste Tyre*. Fuel Processing Technology, 87, 2, pp. 143-147, 2006.

- Murugan, S., Ramaswamy, M. R. C. & Nagarajan, G., *Influence of Distillation on Performance, Emission, and Combustion of a DI Diesel Engine, Using Tyre Pyrolysis Oil Diesel Blends*. Thermal Science, 12, 1, pp. 157-167, 2008.

- Pehlken, A. & Roy, G., *Identifying LCA-Elements in Scrap Tire Recycling*, in: Waste Management and the Environment III, (Popov, V. et al.), Wit Press/Computational Mechanics Publications, Southampton, London, pp. 325-333, 2006.

- R&D Aliapur, Life Cycle Assessment of nine recovery methods for ELT Reference document, Rapporto di Ricerca, 2010

- Sharma, V.K., Fortuna, F., Mincarini, M., Berillo, M.& Cornacchia, G., *Disposal of waste tyres for energy recovery and safe environment*. Review, Energy Conversion and Management, 39, 5-6, pp. 511-528, 1998.

- Sitarz, D., *Agenda 21: The Earth summit strategy to save our planet*. Consultato da: http://www.osti.gov/scitech/servlets/purl/6289330, 1993.

- Tavares, G., *Optimisation of MSW Collection Routes for Minimum Fuel Consumption Using 3D GIS Modelling*. Waste Management, 29, 3, pp. 1176-1185, 2009.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management

- Toth, P. & Vigo, D., *The Vehicle Routing Problem, Society for Industrial and Applied Mathematics*, Philadelphia, Penn., USA, 2001.

- Vesela, V. & Crumbley, C., *Indicators of Sustainable Production: Issues in Measuring and Promoting Progress*, in Approaches to Sustainable Development: The Public University in the Regional Economy (Forrant, R. et al.) Amherst: University of Massachusetts Press. 2001.

- Vesela, V. & Ellenbecker, M., *A Proposal for Measuring Business Sustainability: Addressing Shortcomings in Existing Frameworks*. Greener Management International, 2001.

- Vučinić, A. A., Hublin, A. & Ruzinski, N., *Greenhouse Gases Reduction through Waste Management in Croatia*. Thermal Science, 14, 3, pp. 681-691, 2010.

- Warhurst, A., *Corporate Citizenship and Corporate Social Investment*. Journal of Corporate Citizenship, 2001, 1, pp. 57-73(17), 2001.

- Zarandi, M. H. F., Hemmati, A. & Davari, S., *The Multi-Depot Capacitated Location-Routing Problem with Fuzzy Travel Times*. Expert Systems with Applications, 38, 8, pp. 10075-10084, 2011.

Copyright © 2014 SDA Bocconi School of Management