



PROMOZIONE DEGLI ACQUISTI PUBBLICI ECOLOGICI

## **PROGETTO A.P.E.**

Finanziato dalla Provincia di Torino – Ass.to Sviluppo Sostenibile e Pianificazione Ambientale

# **LINEE GUIDA PER L'INTEGRAZIONE DEI REQUISITI AMBIENTALI NEGLI ACQUISTI**

# **APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE PER UFFICIO**

Aggiornato a Dicembre 2006

**Autori: Marco Glisoni e Enrico Degiorgis**

Arpa Piemonte – Area coordinamento in materia ambientale, tel. 011 8153367

email: [gpp@arpa.piemonte.it](mailto:gpp@arpa.piemonte.it)**Coordinamento Progetto APE: Valeria Veglia**

Servizio Pianificazione Sviluppo sostenibile, tel. 011 8613841

e.mail: [valeria.veglia@provincia.torino.it](mailto:valeria.veglia@provincia.torino.it)

Si ringraziano tutti i partecipanti al Progetto APE '05-'06:

ENTE	PARTECIPANTI	FUNZIONE
Arpa Piemonte	Paolo Marino Pietrantonio Di Monte Chiara Bertola Rossana Giannone Rosanna Cirinesi Cristina Gaiotto	Responsabile Struttura Uffici tecnico logistici Ufficio Provveditorato Ufficio Provveditorato Responsabile ufficio economato Ufficio Economato Ufficio Tecnico
Provincia di Torino	Angela Novelli Isabella Moscagiuri Claudio Schiari Alessandro Maffucci, Massimiliano Cuda Rosa Eufemia Filippo Dani Silvio De Nigris Daniele Rangone Mario Cicala Gian Franco Stramaglia	Ufficio Provveditorato Ufficio Provveditorato Responsabile Ufficio Logistica Ufficio Logistica Ufficio Logistica Servizi Generali Responsabile Servizio Sistema Informativo Promozione fonti rinnovabili e risp. energetico Edilizia Scolastica Settore manutenzione impianti Servizio Gestione Automezzi
Comune di Torino	Maria Grazia Trucano, Elena Cavallero, Gabriella Ghi Filippo Rozzo Dario Bernocco Stefania Maula Alessandro Bertolini Vanda Degiorgis Duilio Dieni Diego Bosso Monica Serre Maria Grazia Viola Patrizio Raule	Settore Tutela Ambiente Settore Tutela Ambiente Coordinamento gestione impianti Settore Immobili Circ.li Edilizia scolastica nuove opere Impianti sportivi Settore grandi opere edilizie Settore grandi opere edilizie Vill. Olympic. Progettazione e direzione lavori Ufficio tecnico LL:PP (Nuovi edifici municipali) Economato Settore ristorazione scolastica
Comune di Avigliana	Aldo Blandino Mario Palazzetti	Funzionario Consulente energetico
Comune di Chieri	Luciano Berruto Andrea Verucchi	Ufficio Acquisti Area Program. Territorio – Servizio Ambiente e Mobilità
Comune di Collegno	Francesco Gerbino Paola Tessitore Elena Casassa Roberta Aime Teresa Pochettino	Ufficio Ambiente Assessorato Ambiente Ufficio Ambiente Manutenzione fabbricati e impianti Sezione progettazione
Comune Grugliasco	Marilena Rossi	Ufficio Acquisti del Settore Programmazione e Risorse;
Comune di Moncalieri	Enrico Martorano	Ufficio Ambiente
Comune di Poirino	Alessandra Sferra Giuseppe Giglio Roberto Musso	Ufficio Segreteria – Affari Generali; Settore ecologia Rip. Tecnica LL.PP
Comune di Chiomonte	Franco Ainardi	Vicesindaco
Comune di Cesana Torinese	Irma Mallen Serena Botta	Ufficio Acquisti Consulente
Camera di Commercio di Torino	Piergiorgio Martin Maria Ventre, Silvia Binda	Responsabile economato Ufficio economato
Comunità Montana Bassa Valle di Susa	Mauro Parisio Giorgio Salza	Responsabile dell'Area Agricoltura e Ambiente Consulente
Ente Parco La Mandria	Anna Gamba	Responsabile acquisti
Parco Nazionale del Gran Paradiso	Beppe Consentino Andrea Carta	Ufficio tecnico Amministrazione
Agenzia Energia e Ambiente di Torino	Giorgio Gallo Enrico Ferro	Area progetti Area progetti
Consorzio Pracatinat	Claudio Richiardone	Ufficio Acquisti
Environment Park	Luca Galeasso Andrea Moro Stefano Dotta	Settore certificazioni ambientali Settore progettazione ecosostenibile Settore progettazione ecosostenibile
Torino Internazionale	Annalisa Magone	Funzionario
Cinemambiente	Stefano Susca	Segreteria



La versione stampata di questo documento è stata realizzata su carta riciclata al 100% che ha ottenuto i marchi di qualità ecologica "Blauer Engel" e "Nordic Swan"

## INDICE

<b>COME UTILIZZARE LE LINEE GUIDA APE .....</b>	<b>1</b>
<b>PREMESSA.....</b>	<b>7</b>
<b>Parte I - NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>Parte II - IMPATTI AMBIENTALI .....</b>	<b>10</b>
Produzione.....	10
Uso .....	12
Smaltimento.....	14
<b>Parte III - MARCHI ECOLOGICI, ETICHETTE ENERGETICHE E PREFERIBILITA AMBIENTALE .....</b>	<b>16</b>
Etichette energetiche .....	16
Marchi ecologici .....	18
Monitor.....	22
Marchi ecologici ed etichette energetiche a confronto .....	23
Altri aspetti di preferibilità ambientale .....	29
<b>Parte IV – PRODOTTI CERTIFICATI.....</b>	<b>30</b>
<b>Parte V – REQUISITI AMBIENTALI NELL’ACQUISTO .....</b>	<b>31</b>
Specifiche tecniche di minima.....	31
Criteri di valutazione dell’offerta economicamente più vantaggiosa.....	34
Esempio di specifiche tecniche ambientali più restrittive .....	35
<b>Parte VI – SUGGERIMENTI PRATICI.....</b>	<b>36</b>
<b>Note e Bibliografia .....</b>	<b>44</b>

## **COME UTILIZZARE LE LINEE GUIDA APE**

Gli Acquisti Pubblici Ecologici rappresentano una modalità di acquisto, da parte delle pubbliche amministrazioni locali e nazionali, basata su criteri ambientali oltre che sulla qualità e sul prezzo di prodotti e servizi.

Per le loro implicazioni ambientali gli Acquisti Pubblici Ecologici rientrano tra gli strumenti di sviluppo sostenibile proposti in particolare dall'Unione Europea (dove gli appalti pubblici rappresentano il 19% del PIL) per far fronte alla gravità dei problemi ambientali e allo spreco di risorse naturali non rinnovabili correlati a stili di vita consumistici.

In questo contesto assumono il significato non solo di "comprare meglio" e "a basso impatto ambientale", ma anche "comprare dove è necessario", agendo su azioni di razionalizzazione gestionale dei servizi nel soddisfare bisogni diversificati, riducendo la circolazione di prodotti non necessari e favorendo invece acquisti e investimenti in tecnologie "intelligenti" e innovative (approccio di dematerializzazione).

Adottare un sistema di appalti verdi significa pertanto:

- acquistare solo ciò che è indispensabile;
- considerare gli impatti e i costi (diretti e indiretti, privati e collettivi) del prodotto/servizio lungo tutto il suo ciclo di vita (produzione - distribuzione - uso - smaltimento);
- stimolare in senso ambientalmente sostenibile l'innovazione di prodotti e servizi;
- adottare comportamenti d'acquisto responsabili e dare il "buon esempio" nei confronti dei cittadini.

### IL QUADRO NORMATIVO

In linea di principio l'introduzione di criteri di sostenibilità nelle procedure di acquisto tese all'approvvigionamento di beni e servizi per una pubblica amministrazione è di carattere volontario, secondo un orientamento generale fornito dalla Comunità Europea. A livello legislativo italiano si segnalano alcune norme nazionali che impongono l'acquisto da parte della P.A. di determinati prodotti "ecologici":

**Finanziaria 2007 "Sostenibilità ambientale consumi della PA"** (commi 1126-1128): prevede l'attuazione di un Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione, sulla base di criteri quali la riduzione dell'uso delle risorse naturali, la sostituzione delle fonti energetiche non rinnovabili con fonti rinnovabili, la riduzione della produzione di rifiuti e delle emissioni inquinanti, la riduzione dei rischi ambientali nell'uso dei materiali. Viene assicurato il monitoraggio sull'attuazione del Piano,

vengono indicate le principali categorie merceologiche per le quali dovranno essere perseguiti gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

**Testo unico ambientale (DLgs 3 aprile 2006, n. 152)** art. 180 – prevenzione della produzione di rifiuti: “Al fine di promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti, le iniziative di cui all'articolo 179 riguardano in particolare:

- a) la promozione di strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, analisi del ciclo di vita dei prodotti, azioni di informazione e di sensibilizzazione dei consumatori, l'uso di sistemi di qualità, nonché lo sviluppo del sistema di marchio ecologico ai fini della corretta valutazione dell'impatto di uno specifico prodotto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita del prodotto medesimo;
- b) la previsione di clausole di gare d'appalto che valorizzino le capacità e le competenze tecniche in materia di prevenzione della produzione di rifiuti;
- c) la promozione di accordi e contratti di programma o protocolli d'intesa anche sperimentali finalizzati, con effetti migliorativi, alla prevenzione ed alla riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti;
- d) l'attuazione del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, e degli altri decreti di recepimento della direttiva 96/61/Ce in materia di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento”.

**DM 203/2003:** Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno stesso.

## COME OPERARE

Il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163) attua in Italia le Direttive europee sugli appalti e richiama in numerose parti la possibilità di integrare considerazioni ambientali negli appalti, in particolare all'art. 2 (Principi) “Il principio di economicità può essere subordinato, entro i limiti in cui sia espressamente consentito dalle norme vigenti e dal presente Codice, ai criteri, previsti dal bando, ispirati a esigenze sociali, nonché alla tutela della salute e dell'ambiente e alla promozione dello sviluppo sostenibile”

Prima di tutto conviene scegliere un titolo “verde” dell'appalto. La scelta di un titolo “verde” facilita gli offerenti nell'individuare velocemente ciò che si richiede e trasmette il messaggio che le prestazioni ambientali del prodotto o servizio avranno un peso importante

nell'esecuzione del contratto. Ad esempio si potrà appaltare un contratto "per servizi di pulizia compatibili con l'ambiente" oppure "per la fornitura di bevande e cibo biologico" o ancora per la costruzione di un "edificio a basso consumo energetico". La scelta di un titolo "verde" manda un messaggio non solo ai potenziali fornitori, ma anche alla comunità locale e ad altri enti aggiudicatori.

In pratica nella redazione di un appalto è possibile inserire criteri ambientali nella definizione di:

- Capacità tecnica e professionale dei fornitori e dei prestatori di servizi (Art. 40,42,44) - in casi appropriati di appalti di opere e servizi è possibile fare riferimento ai sistemi di gestione ambientale (es. EMAS<sup>1</sup>);
- Specifiche tecniche (Art. 68) - si possono utilizzare quelle definite dalle ecoetichettature europee (multi)nazionali (es. Ecolabel Europeo)<sup>2</sup>;
- Valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa (Art. 83) - è espressamente previsto il criterio ambientale;
- Clausole di esecuzione dell'appalto - possono essere previste clausole ambientali per i sistemi di trasporto, imballaggio, formazione del personale, purché collegate con l'oggetto dell'appalto.

Le "Linee guida per l'integrazione dei requisiti ambientali negli acquisti" seguono, per le diverse tipologie di prodotti esaminati, la stessa struttura, secondo lo schema sotto riportato.

<b>Normativa riferimento</b>	<b>di</b>	Principali riferimenti normativi che impongono o agevolano gli acquisti pubblici ecologici per la tipologia di prodotti presa in esame.
<b>Impatti ambientali</b>		Presentazione delle principali problematiche ambientali legate al prodotto in esame. Gli impatti ambientali sono solitamente analizzati nelle diverse fasi del ciclo di vita del prodotto: produzione, uso e smaltimento.
<b>Criteri preferibilità ambientale</b>	<b>di</b>	Sulla base dell'esame degli impatti ambientali sono forniti i principali criteri che permettono di identificare un prodotto come migliore sotto il profilo ambientale di un altro. Nei casi in cui esistano dei marchi di qualità ecologica per il gruppo di prodotti esaminato si fa in genere riferimento ai criteri da questi stabiliti.

<sup>1</sup> Sistema volontario europeo di eco-gestione ed audit (Reg. CE 761/2001)

<sup>2</sup> Sistema volontario europeo di etichettatura ecologica di prodotti/servizi (Reg. CE 1980/2000)

<b>Prodotti certificati/prodotti a basso impatto ambientale</b>	Presentazione della disponibilità sul mercato di prodotti certificati e/o a basso impatto ambientale. Riferimenti per individuare fornitori che possano offrire prodotti rispondenti a stringenti requisiti ambientali. Si fa in particolare riferimento all'Italia e all'ambito geografico in cui si è sviluppato il progetto APE.
<b>Requisiti ambientali nell'acquisto</b>	Istruzioni operative per integrare i requisiti ambientali nell'acquisto. L'integrazione dei requisiti ambientali è suddivisa in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• definizione dell'oggetto;</li> <li>• capacità tecnica del fornitore;</li> <li>• specifiche tecniche di minima;</li> <li>• criteri di valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa;</li> <li>• specifiche tecniche ambientali più restrittive;</li> <li>• clausole di esecuzione.</li> </ul>
<b>Suggerimenti pratici</b>	Sono illustrate le modalità per garantire una corretta gestione sia dell'acquisto che del bene acquisito. Soluzioni per la riduzione degli impatti ambientali derivanti dall'acquisto e dall'uso del prodotto attraverso un uso razionale e la riduzione degli sprechi, in particolare viene curata la sensibilizzazione del personale dell'ente

La collaborazione tra tutti i partecipanti al Progetto APE e un ampio lavoro di concertazione hanno portato a definire specifiche tecniche di minima condivise.

**Le specifiche tecniche di minima sono definite nei diversi allegati del Protocollo d'Intesa per la promozione degli Acquisti Pubblici Ecologici, così come i criteri di valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa.**

*Le specifiche tecniche ambientali più restrittive non sono invece frutto di concertazione tra i partecipanti al progetto ma sono indicazioni e suggerimenti per dare maggiore peso agli aspetti ambientali. L'integrazione di criteri ambientali più restrittivi rispetto a quelli di minima deve essere valutata da caso a caso a seconda delle specificità dell'acquisto.*

**Le specifiche tecniche concorrono a definire le caratteristiche tecniche dell'oggetto del contratto e devono essere obbligatoriamente soddisfatte dalle imprese concorrenti, a pena di esclusione.**

I criteri di valutazione vanno invece inseriti (nel caso di aggiudicazione a favore dell'offerta economicamente più vantaggiosa) tutti o in parte, scelti in base alle priorità ambientali dell'Ente aggiudicatore e alle caratteristiche peculiari della gara (tipo di materiale richiesto, tipo di procedura utilizzata, numero di partecipanti alla gara, disponibilità finanziarie, ecc.). Occorre assegnare ad ogni criterio uno specifico punteggio. A tali criteri inoltre è possibile

ispirarsi per la definizione di ulteriori specifiche tecniche obbligatorie, o di varianti. I criteri di valutazione proposti non vanno ritenuti esclusivi ma vengono ad aggiungersi ad altri già tradizionalmente richiesti, quali ad esempio il termine di esecuzione o di consegna, il servizio successivo alla vendita e l'assistenza tecnica, il carattere estetico e funzionale.

Le specifiche tecniche e i criteri di valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa possono essere usati in alternativa gli uni agli altri oppure congiuntamente. Si possono cioè utilizzare solo i primi, o solo i secondi, o tutti e due insieme. Nel caso si decida di utilizzarli tutti e due (evidentemente nel caso di aggiudicazione secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa) è necessario accertarsi che siano coerenti gli uni con gli altri.

Le possibilità di integrare considerazioni ambientali negli acquisti evolvono rapidamente. Le linee-guida sono state sviluppate nel tentativo di tenere conto della situazione attuale di offerta di prodotti ambientalmente preferibili e della realtà locale in cui si è sviluppato il progetto. Per questo motivo andranno continuamente aggiornate con l'evolversi della normativa e del mercato.

Per la valutazione della preferibilità ambientale di un prodotto le linee guida fanno, tutte le volte che ciò è possibile, **riferimento ai marchi ecologici e/o alle etichette energetiche**. È quindi necessario precisare in cosa consistano questi strumenti, il cui obiettivo è quello di incoraggiare la domanda di prodotti a ridotto impatto ambientale attraverso la comunicazione di informazioni accurate, verificabili e non ingannevoli.

Esistono tre diversi tipi di marchi/dichiarazioni ambientali di prodotto, che fanno capo agli standard di riferimento della serie ISO 14020:

- **marchi/dichiarazioni di Tipo I (ISO 14024)**: sono basati su criteri singoli o multipli sviluppati da una parte terza. Tali criteri fissano dei valori soglia, da rispettare per ottenere il marchio. Il marchio viene rilasciato da una parte terza indipendente, che può essere un organismo pubblico o privato. Sono etichette ecologiche di Tipo I l'Ecolabel europeo, il Nordic Swan dei paesi nordici, il Blauer Engel tedesco.
- **Marchi/dichiarazioni di Tipo II (ISO 14021)**: sono etichettature basate su asserzioni ambientali autodichiarate. In questo caso non esistono criteri o prestazioni minime di riferimento e non è richiesta la certificazione di una parte terza.
- **Marchi/dichiarazioni di Tipo III (ISO 14025)**: la dichiarazione consiste in una quantificazione degli impatti ambientali associati al prodotto attraverso l'analisi del suo ciclo di vita. Le informazioni devono essere presentate in una forma che faciliti il confronto tra prodotti, attraverso la standardizzazione di alcuni parametri.

I criteri di preferibilità ambientale stabiliti dalle presenti linee guida fanno riferimento a sistemi di ecoetichettatura che rispettano le condizioni stabilite dal Codice dei contratti pubblici (Dlgs 12 aprile 2006, n. 163 art. 68). Tali sistemi sono innanzitutto le dichiarazioni di Tipo I. Il Codice dei contratti pubblici stabilisce che *le amministrazioni aggiudicatrici possono precisare che i prodotti o servizi muniti di ecoetichettatura sono presunti conformi alle specifiche tecniche (ambientali) definite nel capitolato d'onere; essi devono però accettare qualsiasi altro mezzo di prova appropriato, quale una documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto.*

## PREMESSA

Nel gruppo di prodotti "Apparecchiature elettriche ed elettroniche per ufficio" rientrano diverse tipologie di macchinari comunemente utilizzati negli uffici. Sono considerati i computer fissi e portatili, i monitor, le stampanti, le macchine fotocopiatrici e le cosiddette attrezzature multifunzione (MFD – Multifunctional Devices), quelle cioè che accorpano in un unico oggetto funzioni diverse come stampare, fotocopiare, inviare un fax o scansionare un documento. Tutte queste attrezzature sono accomunate dall'utilizzo di componenti elettronici e dalla necessità di energia elettrica per funzionare. Il numero di computer complessivamente venduti in EU è riportato in tabella 1<sup>i</sup>:

**Tabella 1 Numero di PC venduti nell'Unione Europea**

	1998	1999	2000
Portatili	3.355.196	3.864.335	4.530.327
Fissi	17.948.627	20.193.047	22.901.584
Totale	21.303.823	24.057.382	27.431.912

Le Pubbliche Amministrazioni sono grossi acquirenti di queste attrezzature e la scelta di prodotti ambientalmente preferibili, oltre ad avere l'effetto diretto di ridurre gli impatti sull'ambiente, è un notevole stimolo perché i produttori mettano in commercio e sviluppino delle soluzioni a basso impatto ambientale. In riferimento all'anno 2000, sul totale dei computer venduti si stima che oltre il 10% di questi siano stati acquistati da Enti Pubblici (circa 2.836.000). Rappresentando una tale quota di mercato è evidente come la scelta di prodotti "verdi" potrebbe avere considerevoli ricadute. L'esempio degli Stati Uniti d'America, dove è stato imposto che nell'acquisto delle apparecchiature da ufficio le agenzie federali richiedessero obbligatoriamente il rispetto dei criteri di risparmio energetico fissati dal marchio "Energy Star"<sup>ii</sup>, insegna come la domanda degli Enti Pubblici possa influenzare lo sviluppo di prodotti ecologici. Il marchio Energy Star è infatti oggi ampiamente diffuso a scala planetaria.

## **Parte I - NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Seguono riferimenti normativi che impongono o agevolano gli acquisti pubblici ecologici nel campo delle apparecchiature elettroniche per ufficio.

Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale

Art. 196 – Competenze delle regioni

1. Sono di competenza delle regioni, nel rispetto dei principi previsti dalla normativa vigente e dalla parte quarta del presente decreto, ivi compresi quelli di cui all'articolo 195:

(...)

- p) l'adozione, sulla base di metodologia di calcolo e di criteri stabiliti da apposito decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con i Ministri delle attività produttive e della salute, sentito il Ministro per gli affari regionali, da emanarsi entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della parte quarta del presente decreto, delle disposizioni occorrenti affinché gli enti pubblici e le società a prevalente capitale pubblico, anche di gestione dei servizi, coprano il proprio fabbisogno annuale di manufatti e beni, indicati nel medesimo decreto, con una **quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato non inferiore al 30 per cento del fabbisogno medesimo**. A tal fine i predetti soggetti **inseriscono nei bandi di gara o di selezione per l'aggiudicazione apposite clausole di preferenza**, a parità degli altri requisiti e condizioni. Sino all'emanazione del predetto decreto continuano ad applicarsi le disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 8 maggio 2003, n. 203, e successive circolari di attuazione. Restano ferme, nel frattempo, le disposizioni regionali esistenti.

---

Decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 151 - Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti. (Supplemento ordinario n. 135 alla Gazzetta ufficiale 29 luglio 2005 n. 175).

Per quanto riguarda il divieto di immettere sul mercato apparecchiature elettriche ed elettroniche nuove (rientranti nelle categorie individuate all'allegato 1A ) contenenti determinate sostanze pericolose il decreto è entrato in vigore da luglio 2006.

L'entrata in vigore della parte relativa ai RAEE è stata invece posticipata più volte. Al momento il più recente disposto legislativo in materia è il D.L. 300/2006, recante Proroga di termini in materia ambientale, pubblicato in G.U.S.G. n. 300 del 28 dicembre 2006. Il D.L. 300/2006 stabilisce che il termine di entrata in vigore degli obblighi in materia di raccolta separata, ritiro, trattamento e recupero dei RAEE è prorogato fino alla data di adozione dei relativi provvedimenti attuativi e, comunque, non oltre il 30 giugno 2007.

---

Direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 6 luglio 2005, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia e recante modifica della direttiva 92/42/CEE del Consiglio e delle direttive 96/57/CE e 2000/55/CE del Parlamento e del Consiglio. (G.U.C.E. del 22 luglio 2005, n. L191). La Direttiva fissa un quadro per l'elaborazione di specifiche comunitarie per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia e prevede l'elaborazione di specifiche cui i prodotti che consumano energia devono ottemperare per essere immessi sul mercato e/o per la loro messa in servizio. La Direttiva deve essere recepita dagli Stati Membri entro l'11 agosto 2007. La Commissione europea ha affidato diversi incarichi per l'elaborazione di studi preparatori alla messa in pratica di quanto prescritto. Due dei 14 studi preparatori complessivamente affidati riguardano le apparecchiature elettroniche da ufficio:

- Personal computer (portatili e fissi) e monitor di computer ([www.ecocomputer.org/](http://www.ecocomputer.org/))
  - Apparecchiature multifunzione, stampanti, fotocopiatrici, scanner, fax ([www.ecoimaging.org](http://www.ecoimaging.org))
-

## **Parte II - IMPATTI AMBIENTALI**

Gli impatti ambientali correlati a un determinato bene devono essere analizzati prendendone in considerazione l'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime necessarie alla sua fabbricazione fino alle fasi di smaltimento come rifiuto. I computer, le stampanti, le fotocopiatrici e altri macchinari comunemente utilizzati negli uffici pongono problematiche ambientali per molti versi simili. Tutte queste apparecchiature infatti sono costituite da componenti elettroniche e necessitano di energia elettrica per funzionare. Come vedremo meglio più avanti, diversi studi sul ciclo di vita di questi prodotti evidenziano come i maggiori impatti sull'ambiente siano dovuti proprio ai consumi energetici in fase di utilizzo. Inoltre questo tipo di attrezzature è soggetta ad una rapidissima obsolescenza tecnologica, dovuta ai continui e rapidissimi progressi che la tecnologia fa in questo campo: un prodotto da poco acquistato risulta in breve tempo vecchio e non più in grado di soddisfare le esigenze degli utilizzatori. In conseguenza di ciò questo tipo di prodotto viene in genere sostituito frequentemente: i computer per esempio si considera che abbiano una vita utile di tre anni. Il ciclo di vita estremamente breve comporta un aumento dei carichi sull'ambiente, da un lato dovuto allo smaltimento come rifiuti delle apparecchiature giunte a fine vita e dall'altro alla produzione di apparecchiature nuove.

### **Produzione**

La valutazione degli impatti ambientali attraverso una metodologia di Life Cycle Assessment (LCA) risulta estremamente complessa per le tipologie di prodotto prese in esame. I computer, così come le fotocopiatrici e le stampanti, sono prodotti costituiti dall'assemblaggio di numerosi componenti complessi, prodotti da un elevato numero di diverse aziende, localizzate in tutto il mondo e soggette a estrema variabilità secondo le condizioni di mercato. È forse l'esempio più tipico della globalizzazione produttiva. Anche le aziende più importanti del settore si trovano in grande difficoltà a raccogliere informazioni puntuali sulla composizione dei componenti e sui processi produttivi adottati dai loro fornitori<sup>iii</sup>. Per questo motivo inoltre è praticamente impossibile valutare l'incidenza ambientale dei trasporti dei vari componenti nel ciclo di vita dei prodotti presi in esame.

Gli impatti ambientali legati alla fase di produzione sono principalmente imputabili al consumo di materie prime e ai processi di lavorazione dei materiali necessari alla fabbricazione dei prodotti. La composizione delle apparecchiature nei diversi materiali è in

genere simile: elevate percentuali del peso totale sono rappresentate da materiali metallici come ferro e acciaio. Altri materiali metallici come l'alluminio sono comunemente utilizzati. I materiali plastici costituiscono nella maggior parte dei casi le scocche. Su alcune attrezzature come i monitor anche il vetro rappresenta una percentuale significativa del peso complessivo<sup>iv,v</sup>. È rilevante sia l'utilizzo di materiali che compongono il prodotto finito sia l'impiego di materiali che entrano nel processo produttivo ma che non compongono il prodotto finito.

Componenti anche molto piccoli e leggeri, come le schede elettroniche, ma che si avvalgono di tecnologie sofisticate, sono fonte dei maggiori carichi ambientali in fase di produzione. Questi componenti utilizzano infatti materiali pregiati e processi di lavorazione estremamente complessi. I metalli impiegati (alluminio, ferro, rame, nichel, zinco, argento, ecc.) comportano elevati consumi energetici per l'estrazione e la lavorazione del minerale di partenza, oltre al degrado del territorio nei luoghi in cui questo viene estratto. Il processo di lavorazione delle schede elettroniche prevede alcune fasi che possono rappresentare un rischio per l'ambiente e la salute umana in ragione dell'utilizzo di sostanze pericolose e dell'emissione di sostanze inquinanti in aria e in acqua.

Lungo l'intero ciclo di vita delle apparecchiature elettroniche per ufficio la fase di produzione è quella che richiede i maggiori consumi idrici. La quantità d'acqua consumata è molto elevata, soprattutto nella produzione delle schede elettroniche. Valutazioni del ciclo di vita riferite ai personal computer<sup>vi</sup> indicano in circa 2000 litri i quantitativi d'acqua necessari alla produzione dell'intero computer. La maggior parte di questi è utilizzata per la produzione delle componenti elettroniche, e in particolare della scheda madre, mentre i consumi idrici per la produzione del monitor e della tastiera rappresentano una percentuale minoritaria. L'acqua è utilizzata per le operazioni di lavaggio delle schede e nei processi di trattamento superficiale dei materiali, che solitamente avvengono appunto in soluzioni acquose.

La necessità di un grande uso di risorse di diverso tipo (materie prime, energia, acqua,...) per ottenere dei componenti ad elevato contenuto tecnologico e molto piccoli, può essere ben esemplificata dal caso di un microchip, cuore di qualsiasi apparecchiatura elettronica.

Per la produzione di un microchip da 2 grammi occorrono infatti:

- 1,6 Kg di combustibili fossili;
- 72 g di prodotti chimici;
- 32 litri d'acqua;
- 700 g di gas elementari (principalmente azoto)<sup>vii</sup>

## **Uso**

### Consumi energetici

I principali impatti sull'ambiente delle apparecchiature elettroniche per ufficio derivano dalla loro fase di utilizzo. Tutte queste attrezzature consumano energia elettrica per funzionare e gli impatti sull'ambiente sono conseguenza della produzione energetica. È evidente come la valutazione degli impatti ambientali che derivano dai consumi energetici possa essere difficoltosa e dipenda da numerose variabili difficilmente controllabili. Nella valutazione degli impatti ambientali il profilo di utilizzo normalmente considerato è quello che può ritenersi tipico di un'attività di ufficio: si immagina cioè che le apparecchiature siano accese 230 giorni l'anno. A seconda dei casi e della tipologia di apparecchio il tempo di funzionamento è limitato alle ore lavorative oppure copre l'intera durata del giorno (24 ore). L'energia elettrica stessa può essere prodotta da fonti estremamente diverse, ognuna delle quali implica problematiche ambientali differenti e può risultare più o meno impattante. La valutazione degli impatti ambientali della produzione di energia elettrica si basa in genere sulla realtà del contesto geografico di riferimento. Si considera cioè il cosiddetto mix energetico dello stato o della regione in cui l'energia elettrica viene consumata. Il mix energetico tiene conto della percentuale con cui ogni fonte energetica concorre al totale dell'energia elettrica prodotta. Se per esempio si volessero stimare gli impatti ambientali della produzione di energia elettrica in Italia si dovrebbe partire da un mix energetico in cui circa il 19% di energia è prodotta da idroelettrico, circa il 79% da termoelettrico e 1,6% da geotermoelettrico, mentre le fonti rinnovabili come l'eolico e il fotovoltaico non rappresentano che lo 0,2% del totale. Devono poi essere precisati quali tipi di combustibili si usano (gas naturale, petrolio, carbone, ecc.) nelle centrali termoelettriche e quali tecnologie vengono adottate, poiché gli impatti sull'ambiente, come ad esempio le emissioni in atmosfera, possono essere notevolmente diversi. A seconda del contesto geografico e conseguentemente del mix energetico a cui si fa riferimento, gli impatti ambientali derivanti dalla produzione di energia elettrica possono essere anche sostanzialmente differenti.

Nonostante le grandi differenze che possono esistere da un caso all'altro, gli studi sul ciclo di vita delle apparecchiature elettroniche per ufficio sono concordi nell'individuare nei consumi di energia elettrica in fase di utilizzo la principale causa di impatti sull'ambiente. I consumi di energia elettrica in fase d'uso forniscono, sull'intera vita del prodotto, il maggiore contributo all'immissione in atmosfera di gas ad effetto serra. Per un computer il contributo della fase d'uso è addirittura triplo rispetto a quello della seconda a maggiore impatto, la fase di

produzione. Anche per l'acidificazione l'eutrofizzazione e la formazione di smog fotochimico il maggiore contributo deriva dai consumi energetici in fase d'uso<sup>3</sup>.

### *Carta e materiale di consumo*

All'interno del gruppo di prodotti considerati è opportuno distinguere i computer da quei prodotti che si caratterizzano per il fatto di riprodurre su un supporto cartaceo, utilizzando del toner o dell'inchiostro, come le stampanti e le fotocopiatrici. Per queste seconde attrezzature, in un'ottica di ciclo di vita, i consumi energetici per produrre la carta su cui l'apparecchiatura stampa sono maggiori di quelli necessari all'apparecchiatura stessa per il proprio funzionamento<sup>viii</sup>. La relazione tra una stampante o una fotocopiatrice e la carta può essere paragonata a quella tra un'autovettura e la benzina. È quindi evidente come un uso efficiente della carta sia di fondamentale importanza per ridurre gli impatti ambientali collegati a questi prodotti. Semplicemente utilizzando le funzioni di stampa in fronte/retro è possibile dimezzare la quantità di carta utilizzata come supporto per la stampa ed i relativi carichi ambientali. Se poi questo si abbina all'utilizzo delle funzioni di stampa in formati ridotti, unendo più pagine in un unico foglio, i benefici (ambientali ma anche economici) sono ancora maggiori. Perciò la minimizzazione degli impatti ambientali legati all'utilizzo razionale dei supporti cartacei di stampa dipende in larga misura dall'attenzione e dalla consapevolezza dell'utilizzatore.

Le operazioni di stampa possono essere causa di emissioni di inquinanti che degradano la qualità dell'aria negli ambienti di lavoro. Gli inquinanti che si formano o che vengono rilasciati dai toner e dagli inchiostri sono principalmente ozono, polveri, e composti organici volatili.

### *Rumore ed emissioni elettromagnetiche*

I computer, le stampanti e le fotocopiatrici sono fonte di inquinamento acustico diffuso e continuativo negli ambienti di lavoro. Il rumore ha effetti negativi sulla salute dei lavoratori e ne diminuisce la produttività. Il rumore emesso da queste apparecchiature deriva principalmente dalle parti interne in movimento. Per i computer la principale fonte di

---

<sup>3</sup> Semplificando si può definire l'acidificazione come l'emissione nell'ambiente di composti che possono dar luogo a sostanze acide. L'eutrofizzazione deriva dall'emissione di sostanze nutrienti quali l'azoto e il fosforo, che intervengono sugli equilibri naturali degli ecosistemi; è osservabile tipicamente in un abbassamento della concentrazione di ossigeno, con conseguenti effetti negativi sulla flora e la fauna. Gli idrocarburi incombusti e gli ossidi di azoto reagiscono tra loro, in presenza di elevato irraggiamento solare dando luogo a ozono, considerato pericoloso per la salute umana e dannoso per la vegetazione. L'ozono è il principale responsabile del cosiddetto smog fotochimico.

emissioni acustiche è data dalla ventola di raffreddamento del processore. Su stampanti e fotocopiatrici, oltre alla ventilazione per il raffreddamento, sono fonte di rumore i meccanismi in movimento dell'unità di stampa e di alimentazione della carta.

I monitor dei computer infine sono fonte di emissioni elettromagnetiche.

## Smaltimento

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche per ufficio comportano la produzione di considerevoli quantitativi di rifiuti. Il loro ciclo di vita tende ad abbreviarsi in ragione dei progressi tecnologici che le rendono obsolete in tempi sempre più brevi. I quantitativi immessi sul mercato sono in rapida crescita e in alcuni casi, come quello dei personal computer, i tassi di crescita annui superano il 40%. Oltre che dal punto di vista quantitativo, i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche possono contenere degli elementi pericolosi per l'ambiente e la salute umana. Come abbiamo visto (parte I – Normativa di riferimento) la necessità e l'urgenza di affrontare il problema dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche ha portato all'emanazione a livello comunitario di una specifica normativa dedicata a questo soggetto (Direttiva 2002/96/CE). A titolo esemplificativo, i dati disponibili riguardanti le vendite e il numero di personal computer avviati a dismissione in Italia<sup>ix</sup>, per il solo settore domestico, sono riportati in tabella 2:

**Tabella 2 - Numero di computer avviati a dismissione dal settore domestico**

	1998	1999
Avviati a smaltimento	708.000	800.000

Le cartucce delle stampanti e i contenitori del toner delle stampanti e delle macchine fotocopiatrici sono fonte di una notevole produzione di rifiuti. Oltre che voluminosi, tali rifiuti possono presentare elementi di pericolosità principalmente per la presenza di residui di inchiostro nei contenitori. Gli inchiostri infatti possono contenere sostanze classificate come cancerogene, mutagene e teratogene. Alcune componenti delle apparecchiature elettriche ed elettroniche per ufficio risultano particolarmente problematiche in fase di smaltimento in quanto possono contenere e rilasciare sostanze che sono pericolose per la salute umana e l'ambiente.

- I monitor a tubo catodico (Cathod Ray Tube - CRT) utilizzano polveri fluorescenti contenenti fosfori, cadmio ed altre sostanze pericolose per l'ambiente. Il vetro degli schermi può contenere piombo come additivo;

- Le lampade di retro illuminazione dei monitor a cristalli liquidi (Liquid Cristal Display – LCD) contengono mercurio;
- Le batterie e gli accumulatori possono contenere cadmio, mercurio, piombo, nichel;
- Nelle microsaldature dei circuiti stampati è utilizzata una lega stagno/piombo e lo zinco è rintracciabile sia come rivestimento di alcuni metalli sia come ottone (lega zinco-rame);
- Nelle parti in plastica possono essere utilizzati ritardanti di fiamma alogenati (la cui combustione provoca fumi tossici per l'uomo e sostanze nocive) e altri additivi come cadmio, piombo, mercurio e ftalati (che possono ridurre la fertilità e danneggiare i bambini non ancora nati).

### **Parte III - MARCHI ECOLOGICI, ETICHETTE ENERGETICHE E PREFERIBILITÀ AMBIENTALE**

I marchi ecologici e le etichette energetiche sono tra gli strumenti più semplici ed efficaci per identificare le caratteristiche ambientali di un prodotto. Attraverso la semplice apposizione di un logo l'utente può immediatamente conoscere i requisiti ecologici a cui quel prodotto risponde. Questo tipo di certificazione si è molto diffuso nel settore delle apparecchiature elettriche ed elettroniche da ufficio e oggi esistono un gran numero di diversi schemi di certificazione. Molti dei paesi in cui questo tipo di prodotti è divenuto comune e i volumi di vendita importanti hanno sviluppato un proprio sistema di certificazione. L'Energy Star è senza dubbio la certificazione più conosciuta a livello mondiale; nell'Unione Europea tuttavia hanno raggiunto una certa notorietà anche il Blauer Engel e il Nordic Swan, rispettivamente marchio ecologico tedesco e dei paesi nordici. Il marchio comunitario di qualità ecologica, l'Ecolabel europeo, è per il momento scarsamente conosciuto per questo gruppo di prodotti. Una Pubblica Amministrazione che desideri integrare considerazioni di carattere ambientale nei propri acquisti può quindi facilmente fare riferimento ai criteri stabiliti da questi schemi di certificazione. La preferibilità ambientale di un prodotto rispetto ad un altro è testimoniata dal rispetto dei criteri stabiliti per ottenere uno di questi certificati.

Gli schemi di certificazione qui esaminati si dividono in due gruppi: le cosiddette etichette energetiche e i marchi ecologici veri e propri. Le etichette energetiche si concentrano unicamente sui consumi energetici in fase di utilizzo delle apparecchiature. Non prevedono quindi criteri che devono essere rispettati per esempio nel processo di produzione o che limitino l'uso di determinate sostanze che potrebbero essere dannose al momento dello smaltimento. I marchi ecologici invece esaminano gli impatti ambientali di un bene lungo tutto il suo ciclo di vita. Sono quindi considerati i consumi di energia in funzionamento, ma anche molti altri aspetti che possono avere ricadute negative sull'ambiente dalla fase di produzione alla dismissione del bene.

#### **Etichette energetiche**

Il consumo di energia in fase di utilizzo è la più grave causa di impatto sull'ambiente di apparecchiature quali computer, monitor, stampanti, fotocopiatrici, ecc. Le etichette energetiche mirano quindi a ridurre i consumi energetici in questa fase. È evidente come la

riduzione dei consumi di energia elettrica comporta dei risparmi economici e risulta pertanto interessante anche sotto questo aspetto.

Il tempo reale di utilizzo delle apparecchiature rispetto al tempo totale di accensione è in alcuni casi una piccola frazione. Per questo motivo le apparecchiature devono essere in grado di entrare in una modalità di basso consumo energetico quando non vengono utilizzate. Le etichette energetiche prevedono obbligatoriamente che un'attrezzatura, dopo un certo periodo di inattività entri in una modalità di funzionamento a basso consumo. Anche il tempo massimo del periodo di inattività, superato il quale l'apparecchiatura deve attivare la funzione di basso consumo, è definito. In alcuni casi, per esempio per i monitor, sono previsti due livelli successivi di risparmio di energia, solitamente identificati con:

- **Modalità "sleep"**: primo stato, caratterizzato da un consumo energetico ridotto, in cui entra automaticamente un'attrezzatura dopo un periodo di inattività;
- **Modalità "deep sleep"**: secondo stato in cui entra un'attrezzatura a seguito del protrarsi dell'inattività. È caratterizzato da una ulteriore riduzione dei consumi.

Oltre a definire questi aspetti per la gestione razionale dell'energia, le etichette energetiche fissano dei limiti sui consumi energetici delle apparecchiature. Vengono cioè definite delle soglie massime che non devono essere superate per le diverse modalità di funzionamento. I limiti sui consumi sono in genere fissati per le modalità di basso consumo energetico ("sleep" e "deep sleep") ma anche per il caso in cui l'attrezzatura sia spenta ma continui ad essere collegata alla rete elettrica. Sebbene possa apparire strano infatti, molte apparecchiature, benché completamente spente, cioè con l'interruttore su "off", continuano ad assorbire quantitativi di energia anche non trascurabili.

### Energy Star



L'etichetta energetica oggi più conosciuta a livello mondiale è quella dell'Energy Star statunitense. Questo marchio è nato nel 1992 su iniziativa dell'Agenzia di Protezione Ambientale statunitense, che ne è proprietaria.

Inizialmente destinata a computer e monitor, l'etichetta energetica dell'Energy Star può attualmente essere volontariamente ottenuta non solo per le tradizionali apparecchiature per ufficio ma anche per apparecchi per l'illuminazione, apparecchiature elettroniche per la casa e altro ancora. Anche le case nuove e le costruzioni industriali e commerciali possono essere certificate con questo marchio. Oggi il marchio ha raggiunto una vastissima diffusione e il governo statunitense e l'Unione Europea hanno siglato diversi accordi al fine di coordinare le attività di etichettatura energetica delle apparecchiature da ufficio<sup>x</sup>. Sul sito dell'Energy Star europeo ([www.eu-energystar.org](http://www.eu-energystar.org)) è consultabile la Banca Dati di tutti i prodotti certificati;

sono riportate, oltre ai dati di consumo energetico, varie caratteristiche tecnico-funzionali dei prodotti. Utilizzando tale banca dati si possono individuare i prodotti più rispondenti alle proprie necessità e valutare la disponibilità di prodotti a seconda dei requisiti energetici che si intendono definire.

### Group for Energy Efficient Appliances (GEEA)



Il Group for Energy Efficient Appliances (Gruppo per le apparecchiature energeticamente efficienti) è nato nel 1996 su iniziativa di alcune agenzie governative per l'energia e altre istituzioni di Danimarca, Olanda, Svezia e Svizzera, con l'obiettivo di armonizzare le attività portate avanti nel campo dell'efficienza energetica delle apparecchiature elettroniche per la casa e l'ufficio. Il gruppo si è in seguito costituito in fondazione e vi si sono unite agenzie per l'energia di Austria, Germania, Finlandia e Francia. I criteri di efficienza energetica del GEEA sono in genere più restrittivi di quelli dell'Energy Star e sono approssimativamente rispettati solo dal 25% dei modelli disponibili sul mercato. Per rendere i prodotti che rispettano i criteri GEEA immediatamente riconoscibili da parte del consumatore è stato istituito un apposito marchio. I prodotti per ufficio a cui è applicabile il marchio del GEEA sono: personal computers, monitors, stampanti, fotocopiatrici, fax, apparecchiature multifunzione e scanners. Sito internet: [www.efficient-appliances.org](http://www.efficient-appliances.org)

### **Marchi ecologici**

I criteri stabiliti per l'ottenimento dei marchi ecologici hanno come obiettivo di ridurre gli impatti ambientali del prodotto considerato lungo il suo intero ciclo di vita. Sono quindi presi in considerazione una pluralità di aspetti che in genere mirano a:

- Ridurre i danni o i rischi ambientali dovuti all'uso di energia;
- Ridurre i danni all'ambiente connessi all'uso di risorse naturali incrementando la sostituibilità delle componenti e promuovendo il riciclaggio e le possibilità di manutenzione del prodotto;
- Ridurre i danni o i rischi ambientali connessi all'uso di sostanze pericolose.

In alcuni casi, come per esempio quello dell'Ecolabel europeo per i computer o del Nordic Swan sia per i computer che per le altre apparecchiature, i criteri di risparmio energetico sono stabiliti rifacendosi a quelli dell'etichetta energetica dell'Energy Star, con l'eventuale aggiunta di criteri supplementari.

### Prolungamento della durata di vita

Poiché il prolungamento della vita utile delle apparecchiature consente di conseguire rilevanti benefici ambientali i marchi prevedono specifici requisiti a questo soggetto. Prolungare la vita di un'apparecchiatura dipende in larga misura dal consumatore e può presentare anche delle barriere sotto l'aspetto tecnico. I criteri dei marchi ecologici mirano in molti casi a garantire che il consumatore abbia almeno la possibilità di prolungare la vita del prodotto. Gli aspetti considerati riguardano innanzitutto la durata della garanzia fornita dal produttore, inoltre è richiesta una garanzia sul periodo di produzione delle parti di ricambio dopo che il prodotto sia uscito di produzione. Nel caso delle apparecchiature che necessitano di parti di consumo come le cartucce dei toner, anche su queste componenti è richiesto che venga garantito un periodo minimo di disponibilità dopo che l'apparecchiatura sia uscita di produzione. Infine le diverse componenti devono poter essere smontate e sostituite separatamente e sono previsti dei requisiti perché sia possibile l'aggiornamento tecnologico dell'apparecchiatura.

### Materiali e sostanze pericolose

In alcuni casi i marchi ecologici richiedono che i materiali utilizzati (plastiche, metalli) siano riciclati, riutilizzati o che siano riciclabili. Sono poi individuate le sostanze pericolose che non devono essere utilizzate o che non devono essere presenti in alcuni componenti in quantitativi maggiori dei limiti fissati. Le limitazioni sull'uso di sostanze pericolose possono mirare a prevenire impatti ambientali in diverse fasi del ciclo di vita del prodotto: alcune sostanze possono rappresentare un rischio soprattutto in fase di produzione e altre a seguito dello smaltimento. Seppure con differenze che possono essere anche significative tutti i marchi vietano o limitano l'uso di metalli pesanti quali mercurio, piombo e cadmio, elementi che possono rientrare nelle batterie, nelle componenti in plastica come stabilizzanti, nelle lampade di retroilluminazione degli schermi LCD (mercurio), nello strato fotosensibile dei tamburi delle stampanti e fotocopiatrici, negli imballaggi, nei toner, ecc.

I composti alogenati sono oggetto di attenzione da parte di tutti i marchi ecologici. In alcuni casi è vietato l'uso di plastiche che contengano cloro: questi materiali sono particolarmente problematici in caso di incenerimento poiché danno origine a composti pericolosi come diossine e furani e formano acido cloridrico. Anche i ritardanti di fiamma alogenati nelle plastiche sono oggetto di limitazioni nei criteri dei marchi ecologici.

### Qualità ambientale dei luoghi di lavoro

La qualità ambientale dei luoghi di lavoro è legata all'ergonomia e alle emissioni acustiche ed elettromagnetiche, oltre che di sostanze chimiche. L'emissione di sostanze chimiche nei

luoghi di lavoro riguarda in particolare le apparecchiature per la stampa. I quantitativi di sostanze emesse sono molto bassi se paragonati a quelli legati alla produzione dell'energia elettrica consumata. Tuttavia la vicinanza delle persone al punto di emissione rende importante il fatto che questo aspetto sia esaminato dai marchi ecologici. Le sostanze considerate sono in genere le polveri, lo stirene e l'ozono. Tutti i marchi fissano dei limiti sulle emissioni acustiche delle apparecchiature e chiariscono come deve essere attestata la loro compatibilità elettromagnetica.

### Ritiro e riciclaggio

Per garantire che le apparecchiature giunte a fine vita possano essere riutilizzate, riciclate, o che comunque ne venga garantito lo smaltimento in modo che non arrechi danno all'ambiente, gli eco-label prevedono che la ditta che ha ottenuto il marchio le ritiri. In alcuni casi (Nordic Swan) è previsto che vengano ritirate le vecchie apparecchiature dell'acquirente che le sostituisce con quelle nuove con il marchio ecologico. In altri casi invece l'obbligo di ritiro è riferito alle stesse apparecchiature con il marchio, una volta che queste siano state usate. Eguale obbligo di ritiro è previsto nel caso del Blauer Engel per le cartucce di toner e di inchiostro, che devono essere concepite per essere riutilizzate o riciclate. Gli aspetti considerati per garantire il riciclaggio delle apparecchiature sono molteplici. In primo luogo è richiesto che i prodotti siano concepiti in modo da essere facilmente disassemblati, le parti di materiali diverse facilmente separate e gli eventuali componenti che contengono materiali pericolosi rimossi agevolmente. Secondariamente deve essere limitato il numero di materiali diversi utilizzati; in particolare per le plastiche è richiesto che non siano utilizzati più di un numero fissato di polimeri diversi, e che le componenti in plastica più grandi di una certa misura riportino una marcatura permanente che identifichi il materiale, in modo che non si mescolino tipi di plastiche incompatibili. In alcuni casi i criteri stabiliscono che almeno una data percentuale di plastica e metalli deve essere riciclabile.

### Istruzioni per l'uso

Il modo in cui vengono utilizzate le apparecchiature dal consumatore ha una notevole influenza sul loro impatto ambientale, perciò tutti i marchi ecologici prevedono che vengano fornite le informazioni per il loro uso ottimale. I manuali di istruzioni devono quindi contenere:

- Raccomandazioni sull'uso delle funzioni di gestione dell'energia e di risparmio energetico
- Informazioni sulla possibilità di sostituire alcune componenti e potenziare le funzionalità dell'apparecchiatura
- Informazioni sulla garanzia e la disponibilità dei pezzi di ricambio

- Informazioni sulle modalità per avvalersi del servizio di ritiro
- Informazioni sul corretto smaltimento dell'apparecchiatura e dei materiali di consumo;
- Raccomandazioni sull'uso delle funzioni di stampa in fronte retro

### Eco-label europeo



Le uniche apparecchiature elettroniche da ufficio per cui sono stati sviluppati i criteri ecologici da rispettare per ottenere il marchio europeo sono i personal computer<sup>xi</sup> e i computer portatili<sup>xii</sup>. I criteri relativi ad altre apparecchiature elettriche ed elettroniche da ufficio quali le stampanti e le fotocopiatrici non sono stati sviluppati e non si prevede che questo venga fatto a breve termine. Il marchio ecologico europeo ha fino a questo momento destato scarso interesse presso i produttori e distributori di apparecchiature da ufficio. È probabile che vi siano in vendita computer che rispettano i criteri stabiliti dal marchio, ma non è parso commercialmente vantaggioso richiedere questa certificazione. Siti internet: [www.eco-label.com](http://www.eco-label.com), <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel>, <http://www.apat.gov.it/certificazioni/site/it-IT/Ecolabel/>

### Blauer Engel tedesco



Il marchio ecologico del Blauer Engel tedesco offre la possibilità di certificare le caratteristiche ambientali di praticamente tutte le attrezzature elettroniche che si usano in un ufficio. Le diverse macchine rientrano in uno dei gruppi di prodotto per cui sono stati elaborati i criteri ecologici per l'ottenimento di

questo marchio:

- Computer (compresi i monitor)<sup>xiii</sup>
- Stampanti<sup>xiv</sup>
- Fotocopiatrici<sup>xv</sup>
- Apparecchiature multifunzione<sup>xvi</sup>
- Computer portatili<sup>xvii</sup>

Per i computer il marchio non è molto diffuso, sono solo una ventina i prodotti certificati. Per le stampanti e le macchine fotocopiatrici invece numerosi produttori hanno ottenuto questa certificazione. Con il marchio del Blauer Engel si possono trovare anche cartucce di toner riutilizzabili. Sito internet: [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)

### Nordic Swan



I criteri del Nordic Swan, il marchio ecologico dei paesi nordici (Danimarca, Norvegia, Svezia, Finlandia e Islanda), esistono per tutte le principali tipologie di apparecchiature elettriche ed elettroniche da ufficio. Sono in vigore sia i criteri per “macchine fotocopiatrici, stampanti, fax e apparecchiature multifunzione”<sup>xviii</sup> che quelli per i “personal computers”<sup>xix</sup>, in cui rientrano i computer fissi e portatili e i monitor da tavolo. I prodotti con il marchio del Nordic Swan sono poco numerosi per i personal computer (una ventina tra desktop, portatili e monitor), mentre sono più diffusi tra le apparecchiature per la stampa e la copia di documenti (una cinquantina circa). I criteri del marchio esistono anche per le cartucce dei toner. Sito internet: [www.svanen.nu](http://www.svanen.nu)

### TCO



Il TCO è la Confederazione Svedese degli impiegati professionali. Questa organizzazione privata ha sviluppato nel tempo diversi marchi per la certificazione di apparecchiature quali computer, monitor e stampanti. I criteri su cui si basa il rilascio dei marchi tengono conto dell'ergonomia, delle emissioni, del consumo di energia e dell'ecologia dei prodotti, al fine di salvaguardare la salute dei lavoratori e l'ambiente. La certificazione del TCO si è particolarmente diffusa sui monitor da computer, prima con il marchio del TCO'99 e in seguito con il TCO'03. A dicembre 2006 erano oltre 2000 i prodotti, a tubo catodico o a cristalli liquidi, che avevano ottenuto il marchio TCO'03. Le certificazioni del TCO sono invece meno diffuse per i computer e le stampanti: i prodotti certificati sono poche decine. Il TCO aggiorna e sviluppa regolarmente i criteri di qualità e ambientali che devono essere rispettati. Nel 2006 è stato introdotto il marchio TCO'06, che, partendo dalla base del TCO'03, modifica i criteri e li adatta a prodotti destinati in particolare alla visualizzazione di immagini in movimento. Sito internet: [www.tcodevelopment.com](http://www.tcodevelopment.com).

### **Monitor**

I monitor da computer meritano di essere oggetto di un breve approfondimento specifico in quanto si assiste oggi al confronto sul mercato di due diverse tecnologie e la scelta dell'una o dell'altra è rilevante dal punto di vista ambientale, soprattutto sotto il profilo dei consumi energetici. Le due tecnologie che si sono oggi affermate sono da un lato i display tradizionali a tubo catodico CRT (cathodic ray tube) e dall'altro quelli a cristalli liquidi LCD (Liquid Crystal Display) indicati spesso con la sigla TFT (Thin Film Transistor). Gli schermi CRT sono stati i primi ad essere utilizzati per i computer, essendo la tecnologia del tubo catodico, mutuata

dalla televisione, ben collaudata. La diffusione degli LCD inizia successivamente, con i primi computer portatili. Fino a pochi anni fa gli LCD erano riservati solo ai computer portatili o ad applicazioni particolari, ma la veloce diminuzione dei prezzi dei prodotti elettronici, e la produzione su larga scala degli LCD, hanno reso le due tecnologie concorrenti per i PC da scrivania<sup>xx</sup>. Oggi la differenza di prezzo tra le due tecnologie è limitata e i volumi di vendita sono ormai paragonabili. A parità di area netta visualizzata uno schermo LCD consuma circa un terzo dell'energia rispetto ad uno CRT ed è quindi un'alternativa preferibile sotto il profilo ambientale. Il minor consumo energetico comporta anche una minore emissione di calore, riducendo la necessità di condizionamento nei periodi caldi.

I principali vantaggi e svantaggi delle due tecnologie considerate sono riassunti in tabella 3

**Tabella 3 - Monitor CRT e LCD a confronto**

	Vantaggi	Svantaggi
CRT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minor costo</li> <li>• Miglior resa cromatica</li> <li>• Minor tempo di risposta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maggiore assorbimento energetico</li> <li>• Maggiore generazione di calore</li> <li>• Maggiori dimensioni</li> <li>• Maggior peso</li> <li>• Maggiori emissioni elettromagnetiche</li> </ul>
LCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minor consumo energetico</li> <li>• Minore generazione di calore</li> <li>• Assenza di sfarfallio</li> <li>• Minore spessore</li> <li>• Minor peso</li> <li>• Maggiore area visualizzabile a parità di dimensione dichiarata dello schermo</li> <li>• Totale assenza di distorsione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maggiore costo</li> <li>• Possibile presenza di pixel difettosi</li> <li>• Peggior resa cromatica</li> </ul>

Sebbene i monitor LCD siano molto migliorati nel corso degli anni per ciò che riguarda la resa cromatica e l'angolo di visuale ridotto, sotto questi aspetti i monitor CRT risultano ancora migliori, per questo motivo sono ancora solitamente preferiti per applicazioni di grafica, fotoritocco e simili.

### **Marchi ecologici ed etichette energetiche a confronto**

Gli aspetti ambientali ed energetici stabiliti dai diversi marchi ecologici e dalle etichette energetiche sono simili. Esistono tuttavia alcune differenze nei requisiti richiesti. Per questo motivo può essere utile fornire, in maniera sintetica, un panorama sulle similitudini e le differenze tra le diverse certificazioni.

*Stampanti, fotocopiatrici e apparecchiature multifunzione*

La tabella 4 fornisce una panoramica dei criteri considerati per le stampanti, le fotocopiatrici e le macchine multifunzione<sup>xxi</sup>.

**Tabella 4 - Aspetti ambientali per i quali sono stati sviluppati specifici criteri dai marchi ecologici e dalle etichette energetiche per il gruppo di prodotti stampanti, fotocopiatrici e apparecchiature multifunzione.**

Schema di certificazione	Nordic Swan	Blauer Engel	TCO'99	Energy Star	GEEA
Gruppo di prodotti	Fotocopiatrici, stampanti, fax e apparecchiature multifunzione	Stampanti, fotocopiatrici e fax	Stampanti, fotocopiatrici e fax	Fotocopiatrici, stampanti, fax e apparecchiature multifunzione	Fotocopiatrici, stampanti, fax e apparecchiature multifunzione
Criteri relativi a					
Energia	Uguale all'Energy Star	Velocità di copia, sleep mode	Basato su Energy Star e GEEA	Velocità di copia, sleep mode, off	Off, sleep mode, deep sleep mode e stand-by
Consumo di carta	100% carta riciclata, fronte/retro	100% carta riciclata, fronte/retro	20% di fibre riciclate	20 % di fibre riciclate	
Emissioni durante l'uso	Rumore, polveri, ozono, stirene, elettromagnetiche	Rumore, polveri, ozono, stirene, elettromagnetiche	Rumore, polveri, ozono, stirene, elettromagnetiche		
Riciclaggio	+	+	+		
Obbligo di ritiro	+	+	+		
Parti di ricambio	+	+	+		
Batterie	Hg, Cd, Pb	Hg, Cd, Pb	Hg, Cd, Pb		
Tamburo fotoconduttore	Cd, Pb, Hg, Se				
Sostanze chimiche in produzione e nel prodotto	Cd, Pb, Hg, PBB, PBDE, cloroparaffine		Sostanze che riducono lo strato d'ozono, solventi con cloro, ritardanti di fiamma		
Parti in plastica	+	+	+		
Cartucce del toner e inchiostro	+	+			
Sostanze chimiche nel toner e nell'inchiostro	+	+			

Hg = Mercurio, Cd = Cadmio, Pb = Piombo, Se = Selenio, PBB = bifenili polibromurati, PBDE = etere di difenile polibromurato; la presenza del "+" indica che il criterio è considerato

I criteri fissati per i consumi energetici delle fotocopiatrici e per le stampanti sono raccolti rispettivamente in tabella 5 e 6. Si intende la modalità "sleep-mode" secondo la definizione già vista precedentemente in questo documento, cioè quel primo stato, caratterizzato da un consumo energetico ridotto, in cui entra automaticamente un'attrezzatura dopo un periodo di inattività. Con "off-mode" si intende la situazione in cui si trova l'apparecchiatura che è stata spenta con un comando di spegnimento automatico. Con "plug-in mode" si intende la situazione in cui l'apparecchiatura è connessa alla rete elettrica ma è spenta, con l'interruttore su *off*.

**Tabella 5 - Criteri di risparmio energetico per le fotocopiatrici nei diversi schemi di certificazione di prodotto**

	Nordic Swan	Blauer Engel	TCO'99	Energy Star	GEEA
<b>Fotocopiatrici</b>	Uguale all'Energy star				
0-20 cpm sleep mode off plug-in mode		< 5 W < 2 W	< 80 W < 5 W	< 5 W	1.5 x cpm < 1 W
21-44 cpm sleep mode off-mode plug-in mode		3.85 W x cpm + 5W < 10 W < 5 W	3.85 W x cpm + 5W < 15 W	3.85 W x cpm + 5W < 15 W	3.85 W x cpm + 5W < 10 W
> 44 cpm sleep mode off-mode plug-in mode		3.85 W x cpm + 5W < 15 W < 5W	3.85 W x cpm + 5W < 20 W	3.85 W x cpm + 5W < 20 W	3.85 W x cpm + 5W < 15 W

**Tabella 6 - Criteri di risparmio energetico per stampanti e stampanti/fax nei diversi schemi di certificazione di prodotto**

	Nordic Swan	Blauer Engel	TCO'99	Energy Star	GEEA
<b>Stampanti e stampanti/fax (sleep mode)</b>	Uguale all'Energy Star	Solo stampanti	Solo stampanti		Stampanti + fax
0-10 ppm		< 15 W (1-7 ppm)	< 10 W (1-7 ppm)	< 10 W	< 5 W
10-20 ppm		< 30 W (8-14 ppm)	< 25 W	< 20 W	< 10 W
20-30 ppm		< 45 W (15-25 ppm)	< 25 W	< 30 W	< 15 W
30-44 ppm			< 25 W	< 40 W	< 15 W
> 44 ppm			< 25 W	< 75 W	< 15 W
Stampanti a colori (sleep mode)	Uguale all'Energy Star				
0-10 ppm			< 25W	< 35W	30 W
10-20 ppm			< 25W	< 45W	
> 20 ppm			< 25W	< 70W	
Fax (sleep mode)	Uguale all'Energy Star	Può anche includere funzioni di stampa e copia			
0-10 ppm		< 7W (1-7 ppm)	< 10W(1-7 ppm)	< 10W	< 1W
> 10 ppm		< 15W	< 25W (> 7 ppm)	< 15W	< 1W

**Abbreviazioni:** cpm = copie al minuto, ppm = pagine al minuto

Computer

Gli aspetti considerati dai sei schemi di certificazione più diffusi nell'Unione Europea per i computer<sup>xxii</sup> sono presentati in tabella 7:

**Tabella 7 - Aspetti ambientali per i quali sono stati sviluppati specifici criteri dai marchi ecologici e dalle etichette energetiche per i computer**

	<b>Ecolabel europeo</b>	<b>Nordic Swan</b>	<b>Blauer Engel</b>	<b>TCO'99</b>	<b>Energy Star</b>	<b>GEEA</b>
Energia (monitor)	Sleep mode e deep sleep mode	Uso, sleep mode e deep sleep mode	Sleep mode, deep sleep mode, off	Sleep mode e deep sleep mode	Sleep mode e deep sleep mode	Deep sleep mode
Energia (unità di sistema)	Sleep mode, off	Sleep mode, off	Sleep mode, off	Sleep mode	Sleep mode	Sleep mode, off
Energia (computer portatili)	Sleep mode, off	Sleep mode, deep sleep mode	Sleep mode, off	Sleep mode	Sleep mode	
Riciclaggio	+	+	+			
Obbligo di ritiro		+	+	+		
Batterie	Hg, Cd, Pb	Hg, Cd, Pb	Hg, Cd, Pb			
Componenti elettroniche		PCB	PBB, PBDE, cloroparaffine	Hg, Cd		
Parti in plastica	+	+	+	+		
Monitor	Hg	Cd, Hg	Cd	Il contenuto di Cd e Hg deve essere dichiarato		
Prodotti chimici per la produzione		Solventi che possono danneggiare lo strato d'ozono		Solventi che possono danneggiare lo strato d'ozono		
Ergonomia		Monitor, tastiera, computer portatili	Monitor	Monitor e tastiera		
Rumore	+	+	+	+		

Hg = Mercurio, Cd = Cadmio, Pb = Piombo, PBB = bifenili polibromurati, PBDE = etere di difenile polibromurato, PCB = policlorobifenili; La presenza del "+" indica che il criterio è considerato;

I criteri sugli aspetti di risparmio energetico dei computer sono presentati in tabella 8.

**Tabella 8 - Criteri di risparmio energetico per i computer nei diversi schemi di certificazione di prodotto**

	Ecolabel europeo	Nordic Swan	Blauer Engel	TCO'99	Energy Star	GEEA
<b>Computer</b>						
Sleep mode	Uguale all'Energy Star	Uguale all'Energy Star	Uguale all'Energy Star	< 30 W	P < 200W : < 15W 200 < P < 300W : < 20W 300 < P < 350W : < 25W 350 < P < 400W : < 30W P > 400W : P x 10%	< 5W
Off-mode	< 5W	< 2W	< 2 W			< 3W
<b>Monitor</b>						
Uso		14"-15": < 90W 16"-18": < 130W 19": < 170W				
Sleep mode	< 10W	< 10W	< 10 W	< 15W	< 15W	< 2 W (senza USB) < 3 W (con USB)
Deep sleep mode	< 3W	< 5W	< 5 W	< 5W	< 8W	< 1 W
Off-mode						
<b>Computer portatili</b>						
Sleep mode	< 5W	< 5W	< 5 W			
Deep sleep mode						
Off-mode	< 3W	< 2W	< 2 W			

## **Altri aspetti di preferibilità ambientale**

Un parametro fondamentale per definire la preferibilità ambientale di un prodotto, è il consumo di energia in fase di funzionamento. Gli assorbimenti energetici delle apparecchiature in modalità “*sleep mode*” e “*off mode*” sono senz’altro importanti da tenere sotto controllo. I maggiori consumi energetici avvengono però quando le apparecchiature vengono usate per la loro funzione primaria (ad esempio il computer esegue dei programmi) ed è quindi intervenendo su questa fase che si possono conseguire i maggiori risparmi. In molti casi il consumo dipende dalle prestazioni offerte dal prodotto e su una stampante è generalmente funzione, per esempio, dal numero di copie che questa è in grado di stampare al minuto. Tra i computer il consumo energetico durante l’uso può variare molto da un modello all’altro, anche se essi offrono prestazioni simili. Il consumo di certi modelli dipende pesantemente dal tipo di hardware utilizzato ed in particolare dal sistema di alimentazione, dal processore e dalla scheda grafica. I consumi dipendono inoltre dai programmi che si usano e quindi da quanto si sfruttano le risorse del computer e dei suoi componenti. Sebbene con il crescere delle prestazioni dei computer siano cresciuti anche i loro consumi energetici, esistono oggi, come detto, grandi differenze anche tra computer che offrono prestazioni simili.

Proprio a causa del gran numero di variabili che entrano in gioco, può non essere facile tenere conto del consumo energetico in fase d’uso per selezionare una fornitura ambientalmente preferibile. Se tuttavia le caratteristiche tecniche del prodotto che si acquista sono definite con sufficiente precisione, i consumi energetici possono essere paragonati sulla base di uno standard. Nel caso dei computer per esempio si può considerare il consumo medio nell’arco di un tempo determinato (es. 10 minuti) a seguito dell’accensione, con una configurazione identica per tutti i modelli e lo stesso sistema operativo. Sui risultati così ottenuti può essere assegnato un punteggio per la valutazione dell’offerta economicamente più vantaggiosa<sup>xxiii</sup> o si può immaginare di fissare un limite di consumo oltre il quale il prodotto non sia ritenuto rispondente alle esigenze dell’ente aggiudicatore. I più recenti criteri dell’Energy Star (2005 e 2006) non si limitano a considerare i consumi nelle modalità “*sleep*” e “*off*” ma includono anche le fasi di funzionamento vero e proprio delle apparecchiature. Inoltre, cosa molto importante, sono definite le condizioni di prova delle attrezzature, comprese le caratteristiche degli strumenti da utilizzare.

## Parte IV – PRODOTTI CERTIFICATI

Si rimanda ai siti internet delle organizzazioni che gestiscono i marchi ecologici e le etichette energetiche per consultare le liste aggiornate di tutti i prodotti che hanno ottenuto codeste certificazioni. Poiché il numero di prodotti certificati è elevatissimo non si ritiene opportuno enumerarli nel presente documento, e si rimanda pertanto a queste fonti per conoscere le marche e i modelli di tutti i prodotti certificati. Sarebbe inoltre impossibile fornire dei dati aggiornati per il fatto che, soprattutto per le certificazioni più diffuse come l'Energy Star o il TCO per i monitor, il numero di licenze rilasciate è in continuo mutamento.

Gli indirizzi internet sui quali è possibile trovare le liste dei prodotti certificati sono:

Eco-label europeo: [www.eco-label.com](http://www.eco-label.com)

Nordic Swan: [www.svanen.nu/Eng](http://www.svanen.nu/Eng)

Blauer Engel: [www.blauer-engel.de/englisch](http://www.blauer-engel.de/englisch)

TCO: [www.tcodevelopment.com](http://www.tcodevelopment.com)

Energy Star: [www.eu-energystar.org](http://www.eu-energystar.org) e [www.energystar.gov](http://www.energystar.gov)

GEEA: [www.efficient-appliances.org](http://www.efficient-appliances.org)

Tuttavia può essere utile disporre di una panoramica (vedi tabella 9) sul numero di licenze rilasciate dai diversi marchi, in modo da valutare al momento dell'acquisto quanto siano diffusi prodotti con un determinato marchio ambientale e quindi modulare rispetto a questo dato la definizione dei requisiti ambientali richiesti nell'appalto.

**Tabella 9 - Numero di licenze rilasciate dai principali marchi ecologici e etichette energetiche**

	<b>Eco-label europeo</b>	<b>Nordic Swan</b>	<b>Blauer Engel</b>	<b>TCO'99</b>	<b>Energy Star</b>	<b>GEEA</b>
<b>Computer fissi</b>	Nessun prodotto	9 prodotti	18 prodotti (unità di sistema)	13 prodotti	Circa 2800 prodotti	22 prodotti
<b>Computer portatili</b>	Nessun prodotto	Nessun prodotto	Nessun prodotto	3 prodotti	Circa 600 prodotti	15 prodotti
<b>Monitor</b>	Nessun prodotto	3 prodotti	6 prodotti	Circa 2170 prodotti	Circa 3300 prodotti	Circa 280 prodotti
<b>Fotocopiatrici</b>	n.a.*	28 prodotti	185 prodotti	n.a.*	Circa 430 prodotti	86 prodotti
<b>Stampanti</b>	n.a.*		92 prodotti	4 prodotti	Circa 1560 prodotti (compresi i fax)	70 prodotti
<b>Apparecchiature multifunzione</b>	n.a.*		2 prodotti	n.a.*	Circa 460 prodotti	

\* n.a. - non applicabile: non sono stati elaborati i criteri per l'ottenimento del marchio in quella determinata categoria di prodotto.

## **Parte V – REQUISITI AMBIENTALI NELL'ACQUISTO**

La possibilità di richiedere il rispetto di determinate caratteristiche ambientali quando si acquistano delle apparecchiature elettriche ed elettroniche per ufficio è piuttosto ampia. I numerosi sistemi di certificazione delle prestazioni ambientali di tali prodotti (marchi ecologici, etichette energetiche) possono essere utilizzati come riferimenti per definire le specifiche tecniche in materia di ambiente dei prodotti che si desidera acquistare. Poiché nel settore dell'elettronica e dell'informatica gli sviluppi tecnologici sono continui e rapidi, anche le innovazioni in campo ambientale seguono un'evoluzione molto veloce. Le caratteristiche di rispetto dell'ambiente che vengono inserite negli acquisti devono pertanto essere adeguate ai progressi tecnici raggiunti e mirare ad acquisire prodotti con caratteristiche di eccellenza ambientale rispetto alla concorrenza. I criteri stabiliti da marchi ecologici ed etichette energetiche vengono regolarmente aggiornati proprio per garantire l'adeguatezza rispetto alle soluzioni di riduzione dell'impatto ambientale disponibili. Allo stesso modo è necessario adeguare nel tempo le richieste fatte nell'acquisto.

A seconda del tipo di prodotto considerato la disponibilità di un'offerta che tenga conto degli aspetti ambientali può essere diversa. Tuttavia alcune richieste ambientali possono essere estese a tutti i tipi di prodotti, mentre altre devono essere limitate a determinate tipologie.

### **Specifiche tecniche di minima**

#### *Computer (portatili e fissi), stampanti, fotocopiatrici e apparecchiature multifunzione*

I limiti sui consumi energetici stabiliti dall'Energy Star sono oggi rispettati da un numero molto elevato di apparecchiature. Perciò si può chiedere obbligatoriamente che i prodotti forniti rispettino questi limiti.

**Inserire a capitolato**

È richiesto, a pena di esclusione, che le apparecchiature rispettino i più recenti criteri stabiliti dal programma europeo Energy Star<sup>4</sup>.

Per comprovare la conformità ai criteri ambientali i concorrenti devono fornire:

- documento attestante che il produttore sia autorizzato ad utilizzare il marchio ambientale (oppure autodichiarazione da verificare in caso di vincita)
- oppure una documentazione (risultati di test, attestazioni, ecc.) fornita da organismo indipendente legalmente riconosciuto che dimostri la conformità del prodotto ai criteri del marchio.

**Monitor**

Il marchio del TCO '03 per i monitor è estremamente diffuso e il rispetto dei criteri che questo stabilisce è ormai uno standard. Il rispetto dei criteri stabiliti per ottenere questo marchio può quindi essere richiesto come obbligatorio.

**Inserire a capitolato**

I monitor devono rispettare, a pena di esclusione, i criteri del marchio TCO '03<sup>5</sup>.

Per comprovare la conformità ai criteri ambientali i concorrenti devono fornire:

- documento attestante che il produttore sia autorizzato ad utilizzare il marchio ambientale (oppure autodichiarazione da verificare in caso di vincita)
- oppure una documentazione (risultati di test, attestazioni, ecc.) fornita da organismo indipendente legalmente riconosciuto che dimostri la conformità del prodotto ai criteri del marchio.

<sup>4</sup> <http://energyefficiency.jrc.cec.eu.int/energystar/index.htm>,  
(possibilmente allegare i criteri)

<http://www.eu-energystar.org/it/index.html>

<sup>5</sup> [www.tcodevelopment.com](http://www.tcodevelopment.com), (possibilmente allegare i criteri)

Stampanti, fotocopiatrici e apparecchiature multifunzione

L'utilizzo di fibre riciclate nelle carte per stampa è una caratteristica di preferibilità ambientale per l'acquisto dei prodotti cartacei, in quanto consente di valorizzare come risorsa un materiale altrimenti destinato allo smaltimento. In molti casi i produttori di apparecchiature come stampanti e fotocopiatrici certificano che i loro prodotti non hanno problemi a funzionare con carta riciclata. Talvolta però inceppamenti o altri problemi sono ancora attribuiti all'uso di carta riciclata. A titolo cautelativo è quindi consigliabile richiedere espressamente nell'acquisto che:

<b>Inserire a capitolato</b>	Per stampanti e fotocopiatrici deve essere attestata la compatibilità al funzionamento con carta riciclata al 100% (anche nel caso di uso intenso in fronte/retro)
------------------------------	--

Chiaramente anche ai fornitori dei supporti cartacei dovrà essere richiesto che dichiarino la compatibilità del prodotto fornito con le apparecchiature su cui questi verranno utilizzati.

## Criteri di valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Nel caso di aggiudicazione della gara secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa si può tenere conto dei seguenti aspetti ambientali:

**Inserire a capitolato**

Punti \_\_/\_\_ assegnati in relazione alle misure di riduzione dell'impatto ambientale della fornitura proposta secondo i criteri sottoindicati:

- Possesso di marchio pubblico di certificazione ambientale (tipo Ecolabel Europeo, Nordic Swan, Blauer Engel, ...);
- Durata della garanzia migliorativa rispetto a quella obbligatoriamente richiesta;
- Possibilità di aggiornamento tecnologico delle attrezzature anche con accessori per la multifunzione (es. computer con fax, stampante su fotocopiatrice);
- Garanzia sulla disponibilità nel tempo delle parti di ricambio e dei materiali di consumo superiore a quella obbligatoriamente richiesta;
- Servizio di ritiro delle attrezzature da sostituire e di quelle giunte a fine vita e dei materiali di consumo, ai fini del riuso e del riciclaggio;
- Consumi energetici migliorativi rispetto a quelli richiesti obbligatoriamente;
- Progettazione volta alla riduzione dei rifiuti prodotti in fase d'uso

## Esempio di specifiche tecniche ambientali più restrittive

Per tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per ufficio è possibile richiedere il rispetto di requisiti ambientali più restrittivi rispetto a quelli indicati in questo documento come “specifiche tecniche di minima”. Anche per ciò che riguarda i criteri di valutazione dell’offerta economicamente più vantaggiosa è possibile elaborarne di più complessi. Si può quindi studiare un sistema che permetta di assegnare un massimo di punti all’offerta dai minori consumi energetici, e via via un punteggio inferiore alle offerte che prevedono prodotti che necessitano di maggiore potenza elettrica. Specifiche tecniche ambientali più restrittive rispetto a quelle di minima possono essere formulate per esempio richiedendo il rispetto di consumi energetici inferiori. Per la definizione di questi requisiti occorre far riferimento ai criteri dei diversi marchi ecologici ed etichette energetiche. Le specifiche tecniche devono essere evidentemente formulate in modo diverso in base al tipo di prodotto richiesto.

Di seguito viene fornito l’esempio di un acquisto di monitor LCD da 17”, effettuato nel corso del 2006 da Arpa Piemonte in cui sono stati richiesti, oltre al rispetto dei criteri Energy Star e TCO’03, consumi energetici massimi più restrittivi di quelli ammessi dall’Energy Star.

**Inserire a capitolato**

I consumi energetici massimi dei monitor dovranno essere:

- a) 37W in modalità On (acceso);
- b) 2W in modalità sleep (veglia a basso consumo)
- c) 1W in modalità Off (deep sleep)

La rispondenza a tali requisiti deve essere attestata con autodichiarazione da parte delle ditte concorrenti.

La ditta affidataria dovrà produrre le certificazioni di conformità rilasciate da parte di organismi indipendenti.

In ogni caso deve essere verificata preventivamente la disponibilità di prodotti che rispondano alle esigenze dell’Ente e la compatibilità delle caratteristiche di risparmio energetico con le altre specifiche tecniche.

## **Parte VI – SUGGERIMENTI PRATICI**

Poiché, come è stato detto, i maggiori impatti sull'ambiente dei computer, delle stampanti e delle fotocopiatrici derivano dai consumi energetici in fase di utilizzo, un uso razionale di queste apparecchiature, mirato a limitare gli sprechi di energia, è fondamentale per ridurre i carichi ambientali collegati a tali prodotti. Per quelle apparecchiature che riproducono e stampano su un supporto cartaceo sono conseguibili sostanziali riduzioni degli impatti sull'ambiente ottimizzando l'uso della carta, la cui produzione è fonte di rilevanti inquinamenti industriali. Per aumentare i benefici per l'ambiente la scelta di prodotti eco-efficienti deve essere accompagnata da pratiche di utilizzo consapevoli delle problematiche ambientali derivanti dall'uso dei prodotti stessi. Nel caso delle apparecchiature elettriche ed elettroniche per ufficio un comportamento del singolo utilizzatore che tenga conto degli impatti ambientali ad esse collegate consente miglioramenti rilevanti, principalmente attraverso la riduzione dei consumi energetici in fase d'uso. Evitare gli sprechi e razionalizzare l'uso delle risorse permette di conseguire non solo dei vantaggi ambientali ma anche dei risparmi economici che in alcuni casi sono considerevoli.

Frequentemente gli utenti non usano alcune funzioni delle apparecchiature semplicemente perché non ne conoscono l'esistenza o non sanno come attivarle. Per esempio non sanno quale procedura seguire per attivare le funzioni di basso consumo energetico o per stampare in fronte/retro, o per revisionare un documento senza doverlo stampare. In questi casi è quindi necessario prevedere una formazione apposita.

Per ridurre i consumi energetici di computer, stampanti, ecc. è opportuno ricordarsi di:

- attivare le modalità di risparmio energetico; molte apparecchiature, benché predisposte per il funzionamento in modalità di basso consumo energetico, richiedono che queste funzionalità vengano impostate dall'utente<sup>xxiv</sup>;
- spegnere le apparecchiature; contrariamente a quanto alcuni pensano un numero elevato di accensioni/spegnimenti, anche cinque o sei al giorno, non riduce sensibilmente la vita del prodotto;
- scollegare dalla rete elettrica le apparecchiature; molte apparecchiature anche se spente (modalità *off*) continuano in realtà ad assorbire corrente dalla rete<sup>xxv</sup>. Per evitare questo inutile spreco di energia è necessario scollegarli dalla rete elettrica. Possono essere previsti dei sistemi centralizzati come ad esempio degli interruttori di zona, altrimenti è sufficiente staccare la spina delle attrezzature dalla presa dell'elettricità. Questa

operazione è particolarmente importante nel weekend o nei periodi di ferie. La potenza assorbita in questa modalità dalla singola macchina può apparire irrisoria ma se moltiplicata per un numero elevato di macchine risulta tutt'altro che trascurabile. Evitare questo consumo energetico, completamente inutile, permette di conseguire vantaggi ambientali ed economici anche significativi. A titolo esemplificativo possiamo esaminare il caso di una macchina fotocopiatrice nell'arco di un anno, ove si considera:

Consumo della fotocopiatrice spenta ma collegata alla rete elettrica:	30 W
Tempo su OFF:	6656 h
Consumo annuo:	199.68 kWh
Costo (0.0821 euro/kWh):	16.39 euro
Emissioni di CO <sub>2</sub> : (0.58 kg/kWh <sub>elettrico</sub> <sup>xxvi</sup> )	115.81 kg

Per evitare inutili sprechi di carta, in particolare sulle macchine fotocopiatrici e le stampanti, utilizzare le funzioni di stampa in fronte/retro e quando questo sia possibile, stampare in formati ridotti, unendo più pagine su un unico foglio.

I materiali di consumo come le cartucce e i toner di stampanti e fotocopiatrici, una volta esauriti, lasciano il problema di notevoli quantitativi di rifiuti da smaltire. Ove possibile è preferibile dal punto di vista ambientale (ma solitamente questa scelta risulta vantaggiosa anche sotto il profilo economico) utilizzare toner e cartucce rigenerati e rigenerabili. Diverse ditte offrono un servizio di ritiro delle cartucce esauste.

Preferire l'utilizzo in condivisione delle apparecchiature, in modo da limitarne il numero complessivo. Le apparecchiature multifunzione, unendo in un unico oggetto diverse funzionalità, consentono di risparmiare sul consumo di materiali e risorse necessari alla produzione.

Infine è necessario evitare di sovradimensionare l'acquisto necessario. Ciò significa sia che è opportuno evitare di acquistare un numero eccessivo di apparecchi, sia che gli apparecchi scelti non devono offrire delle prestazioni eccessive rispetto alle reali esigenze, altrimenti gran parte delle potenzialità resterebbero inutilizzate. Questo concetto deve evidentemente fare salva la previsione fatta sull'evoluzione delle necessità. Il corretto dimensionamento dell'acquisto è molto importante per evitare inutili sprechi. Nel seguito sono fornite delle "Pillole" per informare e sensibilizzare il personale ad un uso energeticamente efficiente delle apparecchiature. Queste "Pillole" possono essere spedite, ad esempio tramite posta elettronica, a tutti i lavoratori, come è stato fatto in Arpa Piemonte in occasione della Settimana dell'Educazione all'Energia Sostenibile, a Novembre 2006.

Decennio delle Nazioni Unite dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile 2005-2014  
Settimana Nazionale dell'Educazione all'Energia Sostenibile, 6-12 Novembre 2006

## **Se spengo, non spreco e non spendo!**

### **PC e monitor**

Come risparmiare energia con un corretto uso del PC e del monitor

#### **I consumi**

- Un tipico computer da ufficio acceso per 9 ore al giorno arriva a consumare fino a 175 kWh in un anno [1]. Impostando l'opzione di risparmio energetico il consumo scende del 37%, con un risparmio di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) emessa in atmosfera di circa 49 kg! [2].
- Un monitor (14", a colori, a tubo catodico) in un anno arriva a consumare 135 kWh [1]: stimando che mediamente si usi attivamente il PC per 4 ore al giorno [4], spingendolo quando non utilizzato si può arrivare a risparmiare oltre 65 kWh!
- La potenza dei computer raddoppia ogni 18 mesi e si stima che oggi vi siano nel mondo 315 milioni di computer obsoleti [3]. Questo equivale a 600 milioni di kg. di piombo, 1 milione di kg di cadmio e 200.000 kg di mercurio che possono disperdersi nell'ambiente se non correttamente gestiti.



#### **Le buone pratiche**

1. Quando ti prendi una pausa...regalala anche al computer e al monitor: puoi attivare la funzione stand-by o da tastiera o dalle impostazioni del sistema operativo. Ad esempio su Windows®: da Start - Pannello di Controllo - Opzioni Risparmio Energia puoi regolare il tempo di spegnimento del monitor, della disattivazione dei dischi rigidi o della modalità standby o sospensione del PC. In alcuni casi non è disponibile la funzione "risparmio energia"; si possono allora impostare le funzioni di risparmio energetico del solo monitor cliccando sull'icona "schermo" anziché su quella "Risparmio energia".
2. L'eliminazione di qualsiasi "salvaschermo" (screen saver) disattiva il segnale del monitor e permette un reale risparmio di energia.
3. Se non utilizzi il PC per un lungo periodo di tempo, ricordati di spengerlo. Alla fine della giornata di lavoro, stacca la spina del computer: il PC è uno di quegli elettrodomestici che assorbe una potenza elettrica anche da spento; una potenza che può variare dai 3W a 6W a seconda dei modelli [4]. Stimando l'ammontare annuo medio di ore in cui il PC resta presumibilmente spento ma con la spina attaccata, e il costo medio attuale della fornitura di energia elettrica (0,14 euro per kWh), è possibile valutare una spesa annua che può variare da 28 euro a 56 euro per ogni singolo PC ...una spesa che potremmo risparmiare....staccando la spina.
4. Ricordati di assumere una postura corretta di fronte al video in modo tale che la distanza occhi-schermo sia pari a circa 50-70 cm, e di distogliere periodicamente lo sguardo dal video per guardare oggetti lontani, al fine di ridurre l'affaticamento visivo [5].

## Per approfondimenti

- [1] <http://www.epa.gov/greeningepa/content/energy/aware.htm#microcomp>
- [2] ANPA, Banca dati I-LCA, ver. 2.0, 2000;
- [3] Silicon Valley Toxic Coalition, [www.svtc.org/](http://www.svtc.org/)
- [4] Ambiente Italia, Provincia di Torino, Consigli pratici per un uso razionale dell'energia con le apparecchiature per ufficio e l'illuminazione per il personale dell'edificio della Provincia di Torino situato in v. Valeggio 5, a Torino.
- [5] Decreto 2 ottobre 2000, Linee guida d'uso dei videotermini
- [6] B.Nordman, M.-A. Piette, K.Kinney, C.Webber, User Guide to Power Management for PCs and Monitors, Environmental Energy Technologies Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California, 1997;
- [7] [www.actionenergy.org.uk](http://www.actionenergy.org.uk)
- [8] Energy Star: <http://www.eu-energystar.org/it/index.html>
- [9] UNESCO-UNEP, Youth x change - la guida, 2005  
[http://www.arpa.veneto.it/pubblicazioni/htm/scheda\\_pub.asp?ID=150](http://www.arpa.veneto.it/pubblicazioni/htm/scheda_pub.asp?ID=150)

A cura di ARPAT

Decennio delle Nazioni Unite dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile 2005-2014  
Settimana Nazionale dell'Educazione all'Energia Sostenibile, 6-12 Novembre 2006

## **Se spengo, non spreco e non spendo!**

### **La stampante**

Come risparmiare energia e carta con un corretto uso della stampante in ufficio...e a casa.

#### **I consumi**

- I principali impatti ambientali di una stampante sono quelli generati durante il suo uso, cioè quelli derivanti dal consumo energetico e dal consumo di carta.
- Una stampante da ufficio può arrivare a consumare ben 63 kWh per anno di energia elettrica! [1] Che corrispondono alle emissioni di 48 Kg di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica) emessa nell'ambiente [2].
- Ottimizzando i tempi di stand-by e scollegando la stampante fuori dall'orario di ufficio, i consumi possono scendere a 48 kWh, con un risparmio di CO<sub>2</sub> emessa di circa 12 Kg e di una quantità di polveri sottili paragonabili a quelle emesse da un motore diesel Euro IV in circa 210 km di percorrenza [2].
- Solo l'8% del consumo energetico complessivo è dovuto alla fase di stampa, mentre il rimanente 49% è "speso" nella fase di stand-by e il 43% in quella di spegnimento (con la spina inserita, naturalmente!) [3].
- Una tonnellata di carta riciclata rispetto alla carta vergine consente di risparmiare [4] il taglio di 24 alberi, il consumo di 4100 kWh di energia e di 26 m<sup>3</sup> di acqua, e le emissioni di 27 kg di CO<sub>2</sub>.
- In ARPAT, nei soli anni 2004-2005, l'impiego del 40% di carta riciclata rispetto al totale, per un quantitativo pari a circa 17 tonnellate, ha determinato un risparmio totale di energia quantificabile in circa 71.060 kWh pari al consumo medio annuo di circa 30 famiglie.



#### **Le buone pratiche**

1. Ricordati di spegnere la stampante di rete alla fine dell'orario di ufficio.
2. Ogni volta che è possibile usa la carta riciclata;
3. Stampa con l'opzione fronte/retro e/o inserendo più pagine nella stessa facciata;
4. Utilizza ogni volta che è possibile la modalità di stampa a bassa risoluzione ("economy" o "draft");
5. Per quanto possibile stampa tutti i documenti in un'unica sessione: si evita che la stampante debba ogni volta raggiungere la temperatura adeguata per la stampa;
6. Prima di stampare un documento, usa l'opzione "Anteprima di stampa" per vedere se l'impaginazione e l'effetto visivo è quello desiderato;
7. Ove possibile, riduci i margini della pagina e la dimensione del carattere;
8. Molto spesso capita di dover commentare un documento condiviso: invece di stamparlo, lavoraci in formato elettronico, utilizzando la funzione "Commento" (es. usando MS Word dal menù "Inserisci" - "Commento" permette di inserire un commento nel testo).
9. Ricordati che il caricatore di toner può contenere prodotti nocivi, per contatto ed inalazione: segui le istruzioni di sicurezza allegate al prodotto e/o emanate dai competenti servizi aziendali per sostituirlo e per smaltirlo. Nell'apertura della macchina segui le indicazioni contenute nel libretto di uso e manutenzione.

*Prima di stampare un documento accertati che sia veramente utile: un po' di tempo dedicato ad una lettura veloce "a video" faranno risparmiare in termini di carta ed energia!*

## Per approfondimenti

- [1] R.E. Picklum, B.Nordman, B.Kresch, *Guide to reducing energy use in office equipment*, <http://eetd.lbl.gov/BEA/SF/>
- [2] ANPA, *Banca dati I-LCA*, ver. 2.0, 2000
- [3] [http://www.topten.ch/index.php?page=consigli\\_fotocopiatrici\\_app\\_multifunzionali\\_stampanti&fromid=975](http://www.topten.ch/index.php?page=consigli_fotocopiatrici_app_multifunzionali_stampanti&fromid=975)
- [4] ARPA Piemonte, *Linee Guida per l'integrazione dei requisiti ambientali negli acquisti: carta per stampa*, 2004
- [5] <http://www.provincia.torino.it/ambiente/energia/progetti/consigli>
- [6] <http://www.wwf.it/powerswitch/fermalospreco.asp>
- [7] Commissione Europea, Directorate General Joint Research Centre, *Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry*, 2000, <http://eippcb.jrc.es>
- [8] Paper task force (Duke University, Environmental Defense Fund, Johnson & Johnson, Mc Donald's, The Prudential Insurance Company of America, Time Inc.), *Lifecycle environmental comparison: virgin paper and recycled paper-based systems*, 1995 (aggiornamento 2002), [http://www.environmentaldefense.org/documents/1618\\_WP3.pdf](http://www.environmentaldefense.org/documents/1618_WP3.pdf)
- [9] Energy Star: <http://www.eu-energystar.org/it/index.html>

A cura di ARPAT

Decennio delle Nazioni Unite dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile 2005-2014  
Settimana Nazionale dell'Educazione all'Energia Sostenibile, 6-12 Novembre 2006

## La fotocopiatrice

Come risparmiare energia e carta con un corretto uso della fotocopiatrice.

### I consumi

- Secondo le definizioni ASTM [1] si possono individuare cinque fasi di uso distinte della fotocopiatrice, ognuna con differente consumo di energia: 1) fase di copia (massimo consumo); 2) fase di standby (immediatamente dopo la copia, quando la fotocopiatrice è pronta per quella successiva); 3) fase "energy saver", con un consumo minore che in standby; 4) fase di riscaldamento, che prepara la fotocopiatrice ad esser pronta per la copiatura (il 75% del consumo energetico complessivo avviene in questa fase [2]); 5) collegata alla rete elettrica, ma spenta (in questa fase l'assorbimento di potenza elettrica medio di una fotocopiatrice è spesso superiore a 30W [3]).  
E poi c'è la fase "più risparmiata": quando la fotocopiatrice ha...la spina staccata.
- Una fotocopiatrice media può arrivare a consumare in un anno fino a 1800 kWh, determinando l'emissione in atmosfera di circa 1400 kg di CO<sub>2</sub> [4]. Impostando le opzioni per il risparmio energetico e usando maggiori attenzioni nell'utilizzo, come quella di scollegare l'apparecchio dalla presa quando non utilizzato per molto tempo, si può ridurre il consumo energetico di circa il 24% [5].



### Le buone pratiche

1. Se la fotocopiatrice non possiede l'opzione di *standby* automatico ricordati di inserirlo sempre dopo il suo uso;
2. Alla fine dell'orario di ufficio è opportuno spegnere la fotocopiatrice e sconnetterla dalla rete, specialmente se rimane inutilizzata per lunghi periodi come ad esempio i fine settimana e le festività;
3. Quando possibile, fotocopia almeno con modalità fronte/retro, e usa la carta riciclata;
4. Ricordati che il caricatore di toner può contenere prodotti nocivi, per contatto ed inalazione: segui le istruzioni di sicurezza allegate al prodotto e/o emanate dai competenti servizi aziendali per sostituirlo e per smaltirlo. Nell'apertura della macchina segui le indicazioni contenute nel libretto di uso e manutenzione.

## Per approfondimenti

- [1] ASTM: American Society for Testing and Materials. L'ASTM nel 1987 ha definito un test per la valutazione del consumo energetico delle fotocopiatrici rivisto poi nel 1994 e ancora usato in America e Europa;
- [2] <http://www.energyoffice.org/english/index.html>
- [3] Energy Star: <http://www.eu-energystar.org/it/index.html>
- [4] ANPA, *Banca dati I-LCA*, ver. 2.0, 2000;
- [5] R.E. Picklum, B. Nordman, B. Kresch "Guide to Reducing Energy Use in Office Equipment", <http://eetd.LBL.gov/BEA/SF/>
- [6] Consigli per il risparmio energetico: [www.provincia.torino.it/ambiente/energia/progetti/consigli](http://www.provincia.torino.it/ambiente/energia/progetti/consigli)
- [7] ENEA (Ente Nazionale per le Nuove tecnologie e l'Ambiente): [www.enea.it](http://www.enea.it)
- [8] <http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/content/resourceCenterToolsCalculators.html>
- [9] [www.greenoffice.org.nz/greenoffice.html](http://www.greenoffice.org.nz/greenoffice.html)
- [10] Provincia di Bologna – Progetto "Energy Trophy": [http://www.provincia.bologna.it/ambiente/energia/energy\\_trophy.htm](http://www.provincia.bologna.it/ambiente/energia/energy_trophy.htm)
- [11] P. Bertoldi *et al*, Standby losses: the magnitude of the consumption, the planned policies and the technical solutions: is this enough?, <http://energyefficiency.jrc.cec.eu.int/pdf/publications/ACEEE2002%20paper%20569%20final.pdf>

A cura di ARPAT

## Note e Bibliografia

- 
- <sup>i</sup> R.Pierrard Institute of Public Finance and Infrastructure Policy, Vienna University of Technology, Austria in *Buying into the environment Results of European Calculation* p. 175
- <sup>ii</sup> Executive Order 13123 del Presidente Clinton, 3 giugno 1999.
- <sup>iii</sup> P. Masoni, E. Cortesi. ENEA – Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente - Sezione metodi di progettazione innovativi. *Valutazione del ciclo di vita di un Personal Computer: confronto di due scenari di fine vita*. Su [http://rel.casaccia.enea.it/impreseambientali/lca/LCA\\_doc/LCA\\_PC.pdf](http://rel.casaccia.enea.it/impreseambientali/lca/LCA_doc/LCA_PC.pdf)
- <sup>iv</sup> Atlantic Consulting e IPU, Marzo 1998. *LCA study of the product group Personal Computer in the EU Ecolabel Scheme*. Su [http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel/pdf/personal\\_computers/lcastudy\\_pc\\_1998.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel/pdf/personal_computers/lcastudy_pc_1998.pdf)
- <sup>v</sup> Ricoh Co., Ltd, Version: 2000-03-13. *Environmental Product Declaration Ricoh imagio MF6550 digital copier main unit*. Su [www.environdec.com/reg/e\\_epde4.pdf](http://www.environdec.com/reg/e_epde4.pdf)
- Ricoh Co., Ltd, Version: 2001-09-30. *Environmental Product Declaration Ricoh Ricoh rifax ML 4500 machine, main unit without option*. Su [www.environdec.com/reg/e\\_epde8.pdf](http://www.environdec.com/reg/e_epde8.pdf)
- <sup>vi</sup> Vedi nota iii
- <sup>vii</sup> E.D.Williams, R.U.Ayres, M.Heller, Dicembre 2002. *The 1,7 Kilogram Microchip: energy and material use in the production of semiconductor devices (abstract)*. Pubblicato in *Environmental Sciences & Technology* n.36. Su <http://www.it-environment.org/publications/1.7%20kg%20microchip.pdf>
- <sup>viii</sup> Frydendal J., Schmidt A. dk – Teknik energy & environment. Luglio 2002. *Calculation of the RELIEF potential for Copiers – Background (incl. Printers and Faxes), procedure and database*. Su <http://www.dk-teknik.dk/cms/site.asp?p=502>
- <sup>ix</sup> FISE Assoambiente e FEDERAMBIENTE– *Rapporto beni durevoli dismessi 2001*. Su [http://www.fise.org/fiseinforma/studi\\_ricerche/index.php?we\\_objectID=512#](http://www.fise.org/fiseinforma/studi_ricerche/index.php?we_objectID=512#)
- <sup>x</sup> vedi Decisione del Consiglio 2003/269/CE, dell'8 aprile 2003, concernente la conclusione per conto della Comunità dell'accordo tra il governo degli Stati Uniti d'America e la Comunità europea per il coordinamento di programmi di etichettatura relativa ad un uso efficiente dell'energia per le apparecchiature per ufficio. Su [http://www.eu-energystar.org/downloads/Council\\_Decision\\_2003\\_269\\_en.pdf](http://www.eu-energystar.org/downloads/Council_Decision_2003_269_en.pdf)
- <sup>xi</sup> vedi Decisione della Commissione 2001/686/CE del 22 agosto 2001 che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica ai personal computer. Su [http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel/pdf/personal\\_computers/new\\_decision\\_2001/personal\\_computers\\_it.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel/pdf/personal_computers/new_decision_2001/personal_computers_it.pdf)

- xii vedi Decisione della Commissione 2001/687/CE del 22 agosto 2001 che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica ai computer portatili. Su [http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel/pdf/portable\\_computers/new\\_decision\\_2001/1\\_24220010912it00110016.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel/pdf/portable_computers/new_decision_2001/1_24220010912it00110016.pdf)
- xiii Environmental Label Jury. Basic criteria for the award of the environmental label – Workstation Computers RAL-UZ 78.
- xiv Environmental Label Jury. Basic criteria for the award of the environmental label – Printers RAL-UZ 85.
- xv Environmental Label Jury. Basic criteria for the award of the environmental label – Copiers RAL-UZ 62.
- xvi Environmental Label Jury. Basic criteria for the award of the environmental label – Multifunctional devices, RAL-UZ 114
- xvii Environmental Label Jury. Basic criteria for the award of the environmental label – Portable computers RAL-UZ 93
- xviii Nordic Ecolabelling, Dicembre 2005. *Swan labelling of Copying machines, Printers, Fax machines and Multifunctional devices.* Version 4.1. Su <http://www.svanen.nu/DocEng/015e.pdf>
- xix Nordic Ecolabelling, Giugno 2005. *Swan labelling of Personal Computers.* Version 4.1. Su <http://www.svanen.nu/DocEng/048e.pdf>
- xx vedi [www.fire-italia.it](http://www.fire-italia.it)
- xxi Vedi nota viii
- xxii Frydendal J., Schmidt A. dk – Teknik energy & environment. Luglio 2002. *Calculation of the RELIEF potential for Personal Computers – Background, procedure and database.* Su <http://www.dk-teknik.dk/cms/site.asp?p=502>
- xxiii Vedi Procura Plus criteria for IT Equipment. Su [http://www.iclei-europe.org/fileadmin/user\\_upload/Criteria\\_public.pdf](http://www.iclei-europe.org/fileadmin/user_upload/Criteria_public.pdf)
- xxiv Per l'impostazione delle funzionalità di basso consumo energetico sui monitor che hanno ottenuto l'etichettatura energetica dell'Energy star vedi [http://www.energystar.gov/index.cfm?c=pm\\_enable.pr\\_pm\\_home\\_enable](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=pm_enable.pr_pm_home_enable)
- xxv Provincia di Torino e Ambiente Italia – Progetto Valeggio 5 Energia. *Consigli pratici per un uso razionale dell'energia con le apparecchiature per ufficio e l'illuminazione.* Su <http://www.provincia.torino.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/manuale3.pdf>
- xxvi Dato ENEL 1999