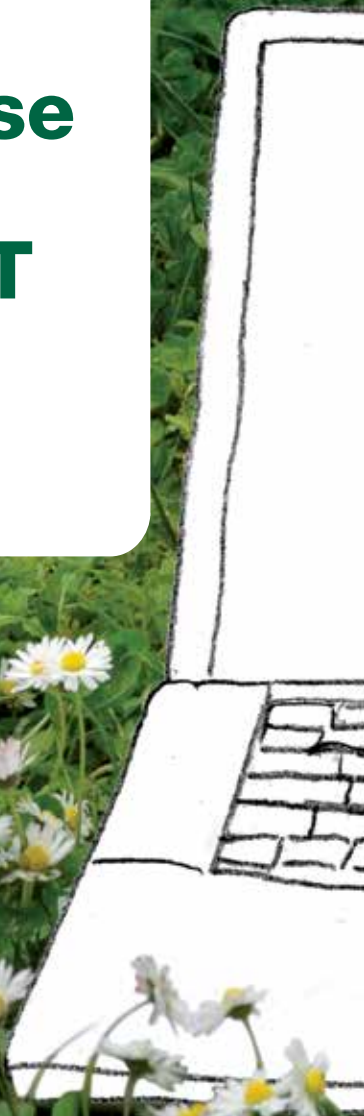


Green computing e scuola

Preservare risorse e ambiente nell'uso delle ICT



Avvertenze legali

- Editore educa.ch
- Autrici
- Fischer Markus, SATW
 - Frieden Martin, gibb
 - Mathez Judith, imedias, FHNW
 - Messmer Priska, Fondazione svizzera per la pratica ambientale Pusch
 - Molineaux Benoît, terragr.ch
 - Reimer Ricarda T.D., Fachstelle Digitales Lehren und Lernen in der Hochschule, FHNW
 - Slezak Doris, greenITplus e gruppo specializzato Green IT della società svizzera per l'informatica, consulenza ambientale e green computing
 - Sollberger Reto, gibb
 - Witschi Res, Swisscom
- Fotografie büro z {grafik design}, Berna

© educa.ch CC BY-NC-ND ([creativecommons.org](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/))

Marzo 2013, attualizzazione dei link luglio 2016



1. Introduzione → 5

1.1 Proteggere il clima e sensibilizzare i giovani con il green computing → 5

2. Il ciclo di vita dei dispositivi informatici → 9

2.1 Produzione → 9

2.2 Utilizzo dei computer e delle periferiche → 12

2.3 Smaltimento e riciclaggio → 14

2.4 Raccomandazioni per un'informatica sostenibile nelle scuole → 18

2.5 Marchi utili nell'acquisto → 22

3. Fornitori di servizi → 27

3.1 Il consumo di energia elettrica nella scuola → 27

3.2 Provider, centri elaborazione dati e «data center» → 32

3.3 Cloud/EduCloud → 35

3.4 Utilizzo di Internet → 39

4. Riflessioni pedagogico-didattiche → 47

4.1 Sensibilizzazione di alune e alunni → 47

4.2 Formazione degli insegnanti → 51

5. Esempio pratico Gibbix → 55

5.1 Soluzioni informatiche a basso consumo di energia e di risorse negli enti di formazione → 55

5.2 Riflessioni didattiche sull'informatica per l'insegnamento → 56

5.3 Tecnologia thin client → 57

5.4 Vantaggi e svantaggi della virtualizzazione desktop → 58

5.5 Thin client nella scuola professionale di Berna → 59

5.6 ePult – un'attuazione nella pratica dell'insegnamento → 61

A questa guida corrisponde una pagina Internet di educa.ch, sulla quale trovate il file PDF della guida stessa per la sua consultazione online e per raccogliere ulteriori informazioni e link relativi a siti che propongono materiale pedagogico in tema. Queste informazioni e questi link vengono aggiornati regolarmente. Le date di pubblicazione o di eventuali revisioni della guida sono indicate nel PDF.

→ Sito web: guides.educa.ch/it/green-it

Soperate che l'industria
informatica registra già
emissioni di CO₂ superiori
a quelle dei trasporti aerei?



1. Introduzione

L'obiettivo del green computing è da un lato rendere le tecnologie dell'informazione e della comunicazione più rispettose dell'ambiente e più efficienti nell'uso delle risorse, dall'altro proteggere ulteriormente l'ambiente attraverso l'uso delle stesse tecnologie. Oggi il green computing è associato soprattutto a videoconferenze, telelavoro e alla gestione in outsourcing dei server. Il green computing, però, può essere impiegato anche in ambiente scolastico per ridurre i costi e sensibilizzare i giovani a un uso più consapevole delle risorse.

1.1 Proteggere il clima e sensibilizzare i giovani con il green computing

Lo sapevate che nel mondo solo una persona su tre ha accesso a un computer? Ciononostante l'industria informatica registra già un'emissione di CO₂ superiore a quello dei trasporti aerei. La quantità di dispositivi informatici è destinata ad aumentare ulteriormente, facendo crescere anche l'importanza del green computing per le imprese.

La recente → [ricerca SMARTer2020](#) dimostra che le applicazioni di green computing sono in grado di eliminare una quantità di emissioni di CO₂ sette volte superiore a quella prodotta dal settore. In altre parole, circa il 16,5 %, ovvero un sesto di tutte le emissioni di CO₂, può essere evitato attraverso l'uso intelligente di prodotti ICT (tecnologie dell'informazione e della comunicazione).

Il green computing consente, per esempio, di abbassare i costi, riducendo i tempi e le spese di viaggio. Ciò può avvenire, per esempio, lavorando da casa oppure attraverso una circolazione più efficiente

di merci e persone. Inoltre, mediante la gestione ecologica degli edifici e le fatture elettroniche, si può incidere direttamente sulle spese di energia e di carta. Altre opportunità, come l'ottimizzazione della logistica o delle reti elettriche, non vengono ancora sfruttate.

Il green computing, oltre a essere impiegato nelle imprese, può trovare un'applicazione sempre maggiore anche nelle scuole. In caso di assenza per malattia o a causa di fenomeni naturali, i contenuti didattici possono essere elaborati elettronicamente.

Oltre a questo, possono essere messe a disposizione postazioni di lavoro con un consumo di energia inferiore ai comuni desktop. Un esempio per quest'ultima possibilità è fornito dalle postazioni di lavoro thin client con un consumo di elettricità inferiore dell'85 per cento rispetto ai computer desktop. Un thin client è un piccolo computer le cui funzioni si limitano all'immissione e all'emissione di dati. L'elaborazione degli input forniti dall'utente e dei dati avviene in un server esterno. Già l'utilizzo di laptop invece di desktop riduce il consumo di energia dei PC di circa due terzi.

Inoltre, l'impiego di prese multiple dotate di interruttore consente una gestione efficiente dello standby: in questo modo, l'ultimo a lasciare la stanza può spegnere l'interruttore evitando così che i computer in standby continuino a divorare energia.

La stessa funzione può essere eseguita automaticamente tramite interruttori a tempo o prese controllabili via Internet, come ad esempio quelle offerte dalla società → [Mystrom](#).

Un aspetto spesso trascurato dell'uso ecologico dei dispositivi elettronici è la durata del ciclo di vita e lo smaltimento. I telefoni cellulari, per esempio, contengono molte materie prime rare e preziose che sono lavorate con un elevato dispendio energetico. Così, spesso prolungare il ciclo di vita di un prodotto elettronico rappresenta una delle misure più efficaci per ottimizzare l'uso delle risorse.

Anche attraverso l'utilizzo di software è possibile risparmiare energia. Una → [ricerca di Accenture](#) dimostra che l'impiego di servizi cloud contribuisce a ridurre dal 20 al 90 % il consumo di elettricità rispetto all'utilizzo di software dedicati.

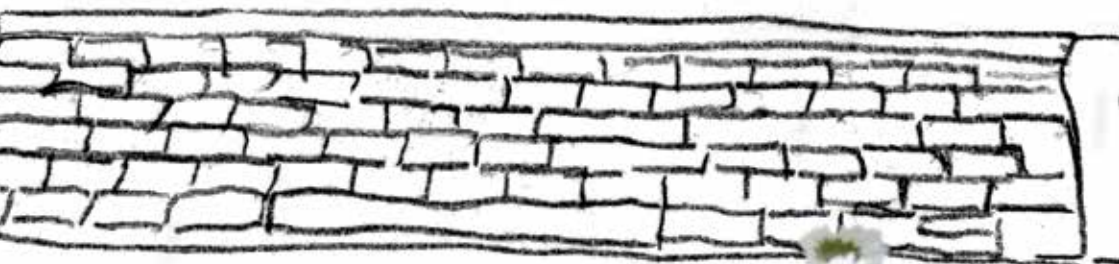
Infine, l'impronta di CO₂ della propria infrastruttura informatica può essere ridotta attraverso l'acquisto o la produzione in proprio di energia rinnovabile. Vale la pena valutare l'offerta dell'impresa elettrica locale per le energie rinnovabili o addirittura realizzare con gli alunni un impianto fotovoltaico.

L'uso sostenibile delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, però, non riguarda solo l'ecologia, ma include anche l'utilizzo sensato e il necessario distacco dai dispositivi ormai onnipresenti.

Autore

→ Res Witschi, responsabile di progetto Corporate Responsibility presso Swisscom con specializzazione in green computing e smart grid.

Saperate che la produzione di un computer richiede quasi la stessa quantità di materie prime della fabbricazione di un'automobile di classe media?



2. Il ciclo di vita dei dispositivi informatici

Dalla produzione allo smaltimento i dispositivi informatici attraversano varie fasi con conseguenze diverse per l'ambiente. Per sviluppare un modello informatico sostenibile, occorre dunque considerare l'intero ciclo di vita dei dispositivi e dedurne misure per l'acquisto responsabile, l'utilizzo efficiente e lo smaltimento appropriato.

2.1 Produzione

2.1.1 Consumo di materie prime superiore alla media

L'hardware informatico richiede una quantità straordinaria di materie prime che è necessaria soprattutto per la produzione dei dispositivi. La produzione di un computer, ad esempio, richiede quasi la stessa quantità di materie prime della fabbricazione di un'automobile di classe media. La maggior parte dei materiali non è contenuta nel prodotto finale, ma viene impiegata nell'estrazione di altre materie prime e nel processo produttivo. I computer possono contenere tra l'altro fino a un grammo di oro. Per l'estrazione di questa quantità, vengono consumati circa 740 chilogrammi di metallo, materie prime della terra ed energia.

Le materie prime, però, sono disponibili solo in qualità limitate. Il sovrasfruttamento delle risorse per la produzione di dispositivi informatici non potrà continuare per sempre ai ritmi attuali. Sebbene il fabbisogno di materie prime sia leggermente diminuito con lo sviluppo degli schermi piatti (più leggeri) e i laptop, la produzione richiede ancora una grande quantità di risorse e ha ancora un impatto notevole sul bilancio ambientale.

2.1.2 Estrazione delle materie prime e sostanze tossiche

I dispositivi informatici sono composti da centinaia di materiali diversi, come metalli, plastica o vetro. Alcuni di questi sono presenti in piccolissime quantità, ma hanno un impatto considerevole sull'ambiente. Tra questi ci sono i metalli preziosi e i metalli pesanti, come stagno, rame, coltan o indio, che provengono principalmente dall'Africa o dall'America meridionale. L'estrazione di questi materiali determina un massiccio inquinamento ambientale e notevoli problemi sanitari. Ciò è dovuto in parte all'uso di grandi quantità di acidi e agenti chimici tossici che, a causa di comportamenti non appropriati e impianti di filtraggio difettosi, inquinano acqua e terreni.

Altrettanto problematiche sono le sostanze tossiche, come ritardanti di fiamma bromurati, piombo o mercurio, presenti in piccole quantità nei dispositivi informatici. Se disperse nell'ambiente, in caso di errori nella produzione o nello smaltimento, queste sostanze possono causare gravi danni.

In linea di principio in Svizzera l'uso di sostanze tossiche negli apparecchi elettrici è vietato dal 2005. Tuttavia, esistono delle eccezioni, come ad esempio per il mercurio. Per lo smaltimento, le sostanze vietate rimarranno una sfida ancora altri trent'anni.

Un altro pericolo per l'uomo e la natura è rappresentato dall'elevato fabbisogno di acqua. Vengono utilizzati migliaia di litri d'acqua soprattutto per il raffreddamento e la pulizia degli utensili. Questo aggrava la scarsità d'acqua per l'agricoltura nelle regioni più aride del mondo.

2.1.3 Energia grigia

Non solo il funzionamento dei dispositivi, ma anche il processo di produzione e di smaltimento richiede energia, tra l'altro per l'azionamento dei macchinari, i forni fusori o il trasporto. La cosiddetta «energia grigia» non viene percepita dal cliente finale, ma è fondamentale per il bilancio ambientale. Specialmente per i computer, la produzione richiede molta più energia del funzionamento. Una parte considerevole delle risorse utilizzate serve quindi alla produzione di energia per il processo di produzione. Tra l'altro si estrae e si brucia una considerevole quantità di carbone, il che determina elevate emissioni di zolfo e CO₂.

Secondo le stime dell'Agenzia federale per l'ambiente tedesca, la produzione di un laptop genera un consumo di energia pari a circa 2790 chilowattora, il che corrisponde a un'emissione di 850 chilogrammi di gas serra e quasi al consumo annuo di una famiglia di due persone in Svizzera.

2.1.4 Problemi sociali

Spesso l'estrazione delle materie prime avviene in condizioni inaccettabili ed è la causa di conflitti politici o addirittura di guerre. In molte parti del mondo, a causa dei rischi per la salute, gli orari di lavoro e i salari bassi, le condizioni di lavoro nella produzione sono precarie. Anche lo sfruttamento del lavoro minorile rappresenta ancora un problema.

La divisione del lavoro e le filiere dell'industria informatica globale sono molto frammentate e articolate. È praticamente impossibile scoprire le condizioni ambientali e sociali in cui viene prodotto l'hardware informatico. Al momento non esistono nemmeno sistemi di certificazione affidabili che tengano in considerazione in modo adeguato anche gli aspetti sociali.

2.2 Utilizzo dei computer e delle periferiche

La generazione dei cosiddetti «nativi digitali» cresce circondata da dispositivi informatici e impara subito a utilizzarli. Così come l'uso di computer, cellulari, tablet e altri dispositivi apparirà del tutto naturale in futuro, con altrettanta naturalezza tali dispositivi dovrebbero essere utilizzati in modo intelligente e sostenibile. L'uso sostenibile delle apparecchiature informatiche nelle scuole offre anche la possibilità di sensibilizzare precocemente gli alunni (cfr. parte didattica).

La potenza di un singolo PC in realtà non è molto elevata (nei momenti di inattività è di circa 50 watt, un valore paragonabile a una vecchia lampadina a incandescenza; una macchina per il caffè espresso, ad esempio, ha una potenza dieci volte superiore). Tuttavia, a fare la differenza è la quantità di dispositivi in uso e la durata del loro funzionamento.

Il consumo elettrico dei dispositivi informatici è stimato a circa il 10 % dell'intero fabbisogno di elettricità svizzero e finora è cresciuto raddoppiando ogni cinque anni. Un utilizzo consapevole in base alle esigenze può contrastare questa tendenza.

2.2.1 Funzionamento a basso consumo energetico

Qualsiasi computer, monitor, stampante e dispositivo simile dispone di opzioni di risparmio energetico. Lo *standby* pone il computer in uno stato di inattività che può essere interrotto con la pressione di un tasto, riattivando immediatamente l'apparecchio. I dati non vengono memorizzati e il computer necessita costantemente di una piccola quantità di elettricità. Questa funzione è adatta per brevi pause durante il lavoro al computer. Con l'*ibernazione* i dati sono memorizzati temporaneamente e il computer viene disattivato; la riattivazione richiede circa 10 secondi. Nello stato di ibernazione il consumo di elettricità dei dispositivi più moderni corrisponde a quello dell'apparecchio spento. Si tratta di una funzione utile per lunghe pause nell'attività scolastica durante il giorno. I programmi

di power management consentono agli amministratori informatici di impostare a distanza i computer e le periferiche nella modalità di risparmio energetico appropriata oppure di spegnere completamente tutti gli apparecchi alla fine dell'attività scolastica. Le versioni gratuite forniscono impostazioni base standardizzate, mentre i programmi a pagamento permettono agli amministratori delle reti di impostare individualmente la modalità di risparmio energetico (p. es. per diversi gruppi di utenti) e mettono a disposizione opzioni di monitoraggio e di reporting più avanzate. Generalmente l'acquisto di tali → programmi di power management per PC viene ammortizzato in pochi mesi.

2.2.2 Alimentatori, caricabatterie

Computer, periferiche, router ecc. sono alimentati a bassa tensione in corrente continua attraverso trasformatori che necessitano sempre di una minima quantità di corrente (da 0,5 a 2 watt), anche quando i dispositivi sono completamente spenti (disinserimento apparente). La disconnessione completa degli alimentatori dalla rete elettrica impedisce questo spreco di energia (di notte, nel weekend o durante le ferie).

2.2.3 Stampanti, apparecchi multifunzione

Le stampanti necessitano di molte risorse (carta, toner ecc.) e un uso accorto della stampa contribuisce a ridurre il consumo. Oltre alle misure note, una possibilità è quella di identificare l'utente direttamente alla stampante mediante un codice (una misura attuabile anche per gli alunni). Le operazioni di stampa che devono essere eseguite realmente possono essere attivate solo dopo l'identificazione. In questo modo, si evitano sia le stampe superflue e l'abbandono delle copie nella stampante. Allo stesso tempo, si proteggono i documenti riservati da occhi indiscreti.

2.3 Smaltimento e riciclaggio

2.3.1 Uno smaltimento corretto conviene

Alla fine del loro ciclo di vita i dispositivi informatici vengono riciclati, a condizione che siano smaltiti correttamente. Circa tre quarti dei metalli preziosi possono essere recuperati e riutilizzati nella produzione come materie prime secondarie. Quote maggiori di riciclaggio equivalgono a un minore sfruttamento delle materie prime, un'assoluta necessità vista l'attuale penuria di risorse. In Svizzera lo smaltimento e il riciclaggio dei dispositivi informatici sono gestiti da Swico, l'Associazione economica svizzera della tecnica d'informazione, comunicazione e organizzazione.

2.3.2 Il riciclaggio non qualificato danneggia l'uomo e l'ambiente

In caso di smaltimento improprio, nell'ambiente possono essere disperse sostanze nocive. Per questo, dal 1998 in Svizzera è vietato smaltire rottami di apparecchi elettrici con i rifiuti domestici. L'Ordinanza concernente la restituzione, la ripresa e lo smaltimento degli apparecchi elettrici ed elettronici obbliga i consumatori a restituire correttamente e i commercianti a riprendere gratuitamente i dispositivi. Nel prezzo d'acquisto è già compresa una commissione anticipata per il riciclaggio. Così, i vecchi apparecchi possono essere riconsegnati in tutti i negozi che offrono prodotti dello stesso tipo o in uno dei 450 centri di raccolta riconosciuti.

Per via dei materiali preziosi contenuti negli apparecchi, nei paesi in via di sviluppo e nei paesi emergenti è nata una sorta di industria sommersa che ha scoperto il riciclaggio di rifiuti di apparecchiature elettroniche come fonte di reddito. A causa della scarsa conoscenza dei pericoli da parte dei lavoratori, nonché della mancanza di apparecchiature adeguate e di condizioni quadro legali, spesso questo tipo di lavoro comporta rischi elevati per la salute e l'ambiente. Nonostante la Convenzione internazionale di Basilea del

1989 che vieta i movimenti oltre frontiera di rifiuti di apparecchiature elettroniche, esistono ancora esportazioni illegali da paesi industrializzati e da quelli emergenti.

2.3.3 Aspetti ambientali ed economici dell'hardware nelle scuole

Nel 2007 in Svizzera ogni computer con accesso a Internet era condiviso in media da 13 alunni del livello elementare o da 7,1 alunni del livello secondario II, un dato in linea con la media dell'Unione europea. La crescente disponibilità di attrezzature nelle scuole favorirà l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Accanto all'insegnamento delle competenze di base in informatica, sempre più spesso vengono impiegati software didattici e condotti progetti multimediali. Tanto più importante sarà dunque impiegare nelle scuole tecnologie informatiche efficienti dal punto di vista del consumo di risorse e di energia, ma anche tenere in considerazione le scarse risorse a disposizione delle scuole.

2.3.4 Postazione di lavoro

Per la scelta dei terminali sono disponibili quattro tecnologie differenti (si veda la tabella 1 per un raffronto dettagliato).

- Desktop PC: stazione di lavoro, l'elaborazione dei dati è eseguita direttamente nel client. Si tratta della tecnologia attualmente più diffusa.
- Notebook: stazione di lavoro portatile con una potenza di calcolo e una scheda grafica quasi pari a quelle dei desktop PC. Il computer può essere utilizzato in modo semplice e veloce in posti di lavoro differenti.
- Mini PC: un desktop a basso consumo che, impiegando la tecnologia dei computer portatili, necessita di una minore quantità di energia.

- Thin client e server based computing (SBC) o virtual desktop (VD): il principio è quello di trasferire la potenza di calcolo e le applicazioni dalla postazione di lavoro a un server centrale, limitando la funzione del terminale all'input e all'output di dati (esempio pratico di Martin Frieden, gibb).

Tabella 1: parametri per il raffronto di soluzioni per postazioni di lavoro.

	Desktop PC	Notebook	Mini PC	Thin client e SBC
Peso (kg)	8-10	3	1.6	< 1
Potenza idle (W)	50-100	20-50	15-35	5-20
Rumorosità (ventola)	chiaramente percettibile	silenzioso perché a basso consumo	silenzioso perché a basso consumo	silenzioso (nessuna ventola)
Ergonomia	buona	non ottimale	buona	buona
Durata (anni)	3-5	4-5	3-5	> 7
Spazio necessario	molto	poco	poco	poco
Assistenza informatica	elevata (ogni dispositivo assistito singolarmente)	elevata (ogni dispositivo assistito singolarmente)	elevata (ogni dispositivo assistito singolarmente)	molto ridotta

Dal punto di vista ambientale ed economico, i thin client e l'SBC o VD costituiscono la soluzione migliore, perché presentano un consumo energetico inferiore (anche includendo la maggiore potenza del server). Dopo la fase iniziale (qualifica per l'amministrazione del server terminali), le spese di manutenzione sono notevolmente ridotte e gli apparecchi si distinguono per l'elevata affidabilità, perché non sono impiegati componenti mobili. In caso di guasti, sono facilmente sostituibili. La durata dei thin client è considerevolmente più lunga (> 7 anni), visto che i nuovi requisiti software non richiedono la sostituzione degli apparecchi. La potenza di calcolo necessaria può essere adeguata facilmente nel server (Ressourceneffiziente IT in Schulen, Clausen, 2009).

Nel corso del suo intero ciclo di vita, la soluzione con thin client e SBC (inclusa la quota del server) consente di ridurre le emissioni di gas serra del 40–50 % rispetto ai desktop PC. Al contempo è possibile ottenere un risparmio sui costi di circa il 35 % (PC vs. Thin Client Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Fraunhofer Institut UMSICHT, 2008).

I notebook, oltre ad assicurare un funzionamento efficiente sotto l'aspetto del consumo energetico, non rappresentano alcun progresso ecologico rispetto ai desktop PC, ma hanno il vantaggio della mobilità. Occorre tuttavia assicurarsi che i notebook siano potenziabili e realizzati in forma modulare, consentendo così di utilizzarli più a lungo (p.es. potenziamento in caso di nuovi requisiti software). La scelta ricade sui mini PC quando non è possibile trasferire la potenza di calcolo su un server oppure se si necessita di un'integrazione alla soluzione thin client e SBC per aggirare eventuali limitazioni di quest'ultima (funzionalità multimediali, limitazioni per i software didattici).

2.3.5 Rete

Generalmente una rete ad alta velocità ha un'efficienza energetica superiore, visto che lo stesso processo richiede un tempo minore e gli apparecchi sono occupati per meno tempo con la stessa operazione.

Gli switch intelligenti possono monitorare il traffico di dati attraverso una porta e in caso di inutilizzo possono mettere in standby il dispositivo (GREEN-IT. Ein Leitfaden zur Optimierung des Energieverbrauchs des IT-Betriebes. Governo federale tedesco).

2.3.6 Stampanti, scanner, fotocopiatrici

L'accentramento delle stampanti in pochi grandi apparecchi dello stesso modello uniforma i materiali di consumo, semplifica l'assistenza informatica e induce gli utenti a riflettere meglio su cosa deve essere stampato veramente. Generalmente per gli alunni è sufficiente una stampante laser B/N centrale, mentre per

il corpo docenti e l'amministrazione scolastica si può optare per apparecchi multifunzione (che uniscono più funzioni in un solo apparecchio). Occorre assicurarsi che gli apparecchi multifunzione acquistati permettano di sostituire singolarmente tutte le funzioni, in modo che in caso di guasto non si debba rimpiazzare l'intero apparecchio. È consigliabile, inoltre, stipulare un accordo di manutenzione con un'impresa, perché solitamente risulta più conveniente.

2.3.7 Gestione del server

È opportuno collegare diverse scuole (p.es. di una città o di un cantone) a un unico server centrale. La gestione di impianti server di grandi dimensioni (centri di elaborazione dati) è più efficiente rispetto all'impiego di centri più piccoli. Anche l'assistenza informatica così risulta più efficiente. Informazioni dettagliate sulla gestione ecologica, energeticamente efficiente ed economicamente conveniente di un centro di elaborazione dati di grandi o di piccole dimensioni sono disponibili → [qui](#).

Fonti

- *Green IT. Ein Leitfaden zur Optimierung des Energieverbrauchs des IT-Betriebes.* Governo federale tedesco
- *Ressourceneffiziente IT in Schulen.* Clausen und Fichter (Borderstep Institut), Agenzia federale per l'ambiente tedesca, 2009.
- *Energieeffizienter IT-Einsatz an Schulen.* Clausen (Borderstep Institut) proKlima, 2009.
- *PC vs. Thin Client. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen Version 1.* 2008. Knerrmann, Fraunhofer Institut UMSICHT, 2008

2.4 Raccomandazioni per un'informatica sostenibile nelle scuole

Sulla piattaforma Web del gruppo specializzato → [Green IT](#) della Società svizzera per l'informatica, sono disponibili liste di controllo complete ed elenchi di provvedimenti con indicazioni sui possibili effetti e le spese necessarie. Le scuole che gestiscono e mantengono autonomamente il proprio settore infor-

matico possono consultare le categorie «PMI» e «Privati». Le scuole riunite in una rete di dimensioni più vaste possono trovare le misure corrispondenti nelle sezioni «PMI» e «Grandi imprese», a seconda delle dimensioni della rete.

2.4.1 Fornitura

- *Verificare la necessità:* scegliendo gli apparecchi adeguati alle esigenze, è possibile evitare l'acquisto superfluo di dispositivi prodotti con grande dispendio di risorse. Anche a basso carico i dispositivi informatici consumano quasi la stessa quantità di elettricità come se funzionassero a carico massimo. Per questo, apparecchi meno potenti garantiscono un'efficienza energetica superiore.
- *Utilizzare a lungo gli apparecchi:* poiché la maggior parte dei danni ambientali è causata dalla produzione, risulta conveniente sfruttare gli apparecchi il più a lungo possibile. Non conviene sostituire i vecchi computer con modelli a consumi ridotti, visto che la maggiore efficienza energetica non compensa in tempi ragionevoli l'enorme dispendio per la produzione.
- *Riparare e potenziare:* vale la pena riparare gli apparecchi guasti oppure aggiornare i vecchi dispositivi con la nuova tecnologia. Questo contribuisce a ridurre il consumo di risorse e l'energia grigia, anche se le riparazioni spesso risultano costose.
- *Investire nella tecnologia più recente:* quando occorre sostituire un apparecchio, vale la pena investire in tecnologie innovative. Queste rimarranno aggiornate più a lungo e spesso presentano anche un minore consumo energetico.
- *Prestare attenzione all'efficienza energetica:* gli apparecchi efficienti riducono il consumo di energia e i costi a lungo termine.
- *Prestare attenzione alla qualità:* la qualità del prodotto comprende anche aspetti come l'affidabilità, la resistenza e la facilità di riparazione.

2.4.2 Utilizzo

- *Ottimizzare le opzioni di risparmio energetico:*
queste opzioni possono essere impostate nel pannello di controllo. Impostare il computer, la stampante ecc. in modo che dopo circa 10 minuti di inattività siano posti automaticamente in standby. Per i monitor, impostare un tempo di 5 minuti. Se l'apparecchio non viene utilizzato per periodi più lunghi (30–60 minuti, p.es. pause), deve essere ibernato automaticamente.
- *Programma di power management:* lo spegnimento di computer e periferiche può bloccarsi, anche perché il calcolatore non ha concluso un processo di elaborazione. Mediante il power management, è possibile adeguare le modalità di risparmio energetico alle esigenze individuali degli utenti e gestirle in modo centralizzato. Gli strumenti di power management possono far risparmiare in media 200 kg di emissioni di CO₂ e 35 dollari per PC all'anno.
- *Luminosità dello schermo e screen saver:* A seconda dell'illuminazione, gli schermi possono essere impostati a una luminosità del 50 o 60 %, riducendo il consumo di energia del 30–40 %. Nel caso ideale lo schermo dovrebbe essere completamente spento automaticamente quando si spegne il PC. I moderni schermi TFT non necessitano più di screen saver, che sprecano potenza di calcolo ed energia.
- *Separare gli alimentatori dalla rete elettrica:* evitate il consumo costante di energia degli alimentatori interni ed esterni degli apparecchi e collegate i caricabatteria alla rete elettrica solo durante la ricarica dei dispositivi. Soluzioni a questo scopo sono:
 - prese multiple, standby killer: interruttori azionati dagli insegnanti. Per gli aggiornamenti e i lavori amministrativi è possibile integrare un temporizzatore che riconnette gli apparecchi alla rete elettrica.
 - Chiave centrale: l'alimentazione di corrente viene interrotta tramite una chiave centrale per la sala computer (*esempio pratico di Martin Frieden, gibb*).

- *Stampanti e apparecchi multifunzione*: la stampa fronte-retro e la stampa in bianco e nero dovrebbero essere impostate di default. Applicazioni come Follow me Printing richiedono l'identificazione dell'utente prima di poter attivare le stampe desiderate. Il passaggio alla documentazione elettronica consente ulteriori risparmi. Attraverso la combinazione di queste misure, è possibile ridurre il consumo di carta anche del 75 %.
- *Proiettori, tecnologia video e audio*: anche i proiettori, così come i dispositivi video e audio installati nelle aule devono essere disconnessi dall'alimentazione di corrente. Il funzionamento in stand-by dei proiettori, ad esempio, è stimato a circa il 25 % del fabbisogno di elettricità.
- *Rete e WLAN*: di notte e durante il fine settimana è possibile interrompere il funzionamento della rete mediante un temporizzatore integrato che la attiva e disattiva a determinate ore. Possono essere programmati anche gli orari di manutenzione da parte dell'assistenza informatica.

2.4.3 Riciclaggio

- *Consegnare gli apparecchi presso i centri di raccolta*: la consegna presso un centro di raccolta Swisco assicura che i dispositivi informatici siano smaltiti correttamente e che non inquinino l'ambiente e non finiscano come materiale da lavoro problematico nei paesi emergenti.
- *Contenitori di raccolta per cellulari, lettori MP3, fotocamere digitali ecc*: offrendo agli alunni di consegnare i loro vecchi dispositivi portatili a scuola, sarà possibile riciclare un maggior numero di piccoli rifiuti elettronici (la quota in questo settore è piuttosto bassa).

Maggiori informazioni

- Ufficio federale dell'ambiente UFAM – Gestione durabile delle materie (francese)
- Ufficio federale dell'energia UFE – Consigli pratici per risparmiare energia e denaro
- Lista di controllo e catalogo di provvedimenti per PMI e grandi imprese, a cura del gruppo specializzato Green IT della Società svizzera per l'informatica (francese o tedesco)
- Efficheck, strumento gratuito per la stima del potenziale dell'impresa allo sviluppo sostenibile (francese o tedesco)
- Soziale Auswirkungen der Produktion von Notebooks
- Swico-Recycling
- Ricerca dei centri di smaltimento degli apparecchi
- Carbotech – consulenza ambientale e analisi di bilancio ecologico (tedesco)

2.5 Marchi utili nell'acquisto

L'ampia gamma di offerte nel settore informatico rende l'acquisto un'impresa difficile. I marchi possono essere utili nella scelta di prodotti quanto più possibili ecosostenibili.

Nel settore informatico esistono numerose certificazioni. In Svizzera sono rilevanti i seguenti quattro marchi:

2.5.1 Energy Star



Il marchio «Energy Star» indica i dispositivi informatici a risparmio energetico, tenendo conto di varie modalità di funzionamento. «Energy Star» è un'iniziativa dell'ente di protezione ambientale degli Stati Uniti, ma il marchio è utilizzato anche in Europa. La Svizzera partecipa al programma dall'inizio del 2009, affidando l'informazione e il coordinamento nazionale a Swico.

Negli Stati Uniti e nell'Unione europea gli acquirenti statali possono comprare solo prodotti dotati dell'«Energy Star»; anche in Svizzera la Confederazione raccomanda questo marchio. I requisiti si orientano ai prodotti disponibili in commercio e gran parte di

essi li soddisfa. Di conseguenza i criteri sono poco stringenti e il marchio è considerato debole per via degli scarsi controlli. Tuttavia, i criteri di attribuzione sono soggetti a costanti aggiornamenti per conservare l'attendibilità del marchio. Nell'acquisto l'«Energy Star» rappresenta un riferimento per il rispetto di uno standard minimo di efficienza energetica da parte dei prodotti.

Ulteriori informazioni → www.energystar.ch

2.5.2 Blauer Engel

Il marchio tedesco «Blauer Engel» certifica l'ecocompatibilità di molti prodotti, tra cui l'hardware informatico. Inoltre, il «Blauer Engel» impone requisiti elevati di tutela della salute e del lavoro, nonché di idoneità all'uso. I criteri del marchio sono elaborati dal ministero tedesco dell'Ambiente in collaborazione con i rappresentanti di varie organizzazioni, di associazioni ambientaliste e di consumatori e del mondo scientifico.

L'obiettivo è la riduzione delle sostanze nocive, delle emissioni, dei rifiuti e del fabbisogno energetico. Per ottenere il marchio è richiesta una struttura riciclabile con una lunga durata, così come la possibilità di riparare e aggiornare il prodotto. I criteri sono abbastanza severi, ad eccezione dei requisiti moderati in materia di fabbisogno energetico. L'attribuzione del marchio avviene in modo indipendente e tiene conto anche del ciclo di vita e della qualità del prodotto finale. Il «Blauer Engel» è quindi un criterio d'acquisto raccomandabile. Tuttavia, a causa dei requisiti severi, finora solo pochi prodotti sono dotati di questo marchio. Un elenco di prodotti con il marchio è disponibile nel sito Internet del «Blauer Engel».

Ulteriori informazioni → www.blauer-engel.de





2.5.3 Topten

«Topten» è uno strumento online per la ricerca di prodotti di qualità che consumano poca energia e sono rispettosi dell'ambiente. Inoltre, «Topten» è un marchio che contraddistingue i migliori apparecchi di una determinata categoria di prodotti. Nata come iniziativa dell'Agenzia svizzera per l'efficienza energetica S.A.F.E., «Topten» è sostenuto da vari partner come il WWF e la rivista dei consumatori «Saldo».

«Topten» analizza il mercato globale e pubblica un elenco di prodotti raccomandati. I criteri di valutazione sono illustrati nel sito Internet e si orientano alle prove di istituti affermati e agli standard nazionali e internazionali. La correttezza e la neutralità di «Topten» possono quindi essere controllate in qualsiasi momento.

Nella sezione informatica finora sono elencati stampanti, apparecchi multifunzione e monitor. Non esiste (ancora) una valutazione per PC e laptop. I requisiti relativi al consumo energetico di «Topten» sono nettamente più severi rispetto ai marchi «Energy Star» e «Blauer Engel». «Topten» rappresenta quindi un'eccezionale piattaforma di informazione e un sostegno utile nell'acquisto.

Ulteriori informazioni → www.topten.ch

2.5.4 EPEAT

L'Electronic Product Environmental Assessment Tool, in breve «EPEAT», è un marchio internazionale amministrato dal Green Electronics Council statunitense. «EPEAT» giudica i dispositivi informatici in merito al loro impatto ambientale. La valutazione si basa su un ampio spettro di 51 criteri, di cui 23 devono essere obbligatoriamente soddisfatti dall'apparecchio per ottenere il marchio di bronzo. Gli altri 28 criteri sono opzionali e danno diritto a uno status migliore (il marchio argento e oro). Il marchio impone una limitazione delle sostanze pericolose e l'utilizzo di materiali riciclati e rinnovabili. Tra le premesse per ottenere questa certificazione, ci sono anche la possibilità di aggiornare e potenziare l'apparecchio e il possesso del marchio «Energy Star».



Mentre negli Stati Uniti «EPEAT» rappresenta un ausilio diffuso per l'acquisto, questo registro è ancora poco noto in Europa. Ciononostante, a titolo informativo vale la pena dare un'occhiata alla piattaforma online, dove attualmente per la Svizzera sono già registrati 646 prodotti di 8 produttori.

Ulteriori informazioni → www.epeat.net

2.5.5 TCO

Dal 1992 il marchio «TCO» (Tjänstemännens Centralorganisation, confederazione degli impiegati professionisti svedesi) definisce gli standard nei settori dell'ergonomia, dei campi magnetici, dell'efficienza energetica e dell'ambiente. Il marchio «TCO'95» vietava i ritardanti di fiamma bromurati e clorurati già quasi 10 anni prima dell'introduzione della «direttiva RoHS» dell'Unione europea (v.s.). Gli apparecchi TCO presentano un basso consumo energetico, sono predisposti per essere riciclati e soddisfano i requisiti di qualità dell'immagine, di rumorosità e di emissioni elettromagnetiche. I produttori devono impegnarsi a migliorare l'ecocompatibilità nella produzione e assicurare buone condizioni di lavoro.

Ulteriori informazioni → www.tcodevelopment.com

Informazioni e giudizi più dettagliati su questi e altri marchi sono disponibili agli indirizzi

→ www.labelinfo.ch (francese o tedesco)

→ www.label-online.de (tedesco)

→ www.wwf.ch

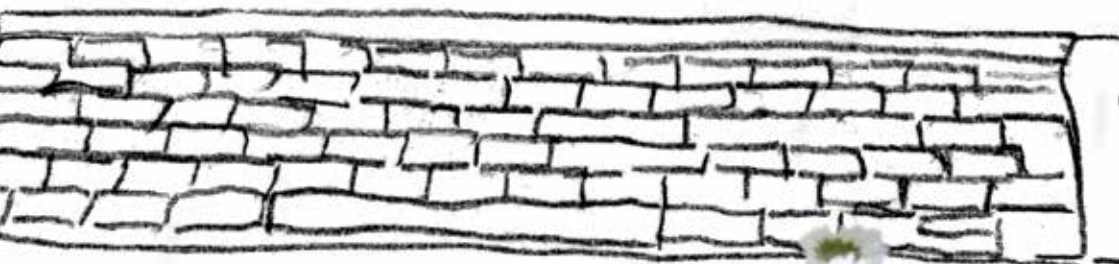
Autrici

→ Priska Messmer, Fondazione svizzera per la pratica ambientale Pusch, Hottingerstrasse 4, Casella postale 211, 8024 Zurigo, priska.messmer@umweltschutz.ch, telefono 044 267 44 67.

→ Dr. Doris Slezak, greenITplus e gruppo specializzato Green IT della società svizzera per l'informatica, consulenza ambientale e green computing, Fabrikstrasse 18, 3012 Berna, doris.slezak@greenitplus.org, telefono 076 532 70 79.



Sapevate che i computer
possono contenere, tra le altre
cose, anche fino a un grammo
di oro?



3. Fornitori di servizi

3.1 Il consumo di energia elettrica nella scuola

3.1.1 Introduzione

Oggi giorno disponiamo di un'abbondanza di energia mai vista prima nella storia dell'umanità. A quanto pare, addirittura all'inizio del XXI è stato superato il massimo assoluto di consumo energetico pro capite¹.

La Svizzera è consapevole di questa sfida. Uno dei suoi obiettivi politici prioritari è dunque la riduzione del fabbisogno energetico, unito all'abbandono del nucleare e alla realizzazione della Società a 2000 watt. Questa politica orientata al futuro però deve confrontarsi con un numero crescente di apparecchi ad alto consumo energetico. Gran parte di questi prodotti sono destinati a bambini e adolescenti, i quali sono particolarmente sensibili alle nuove tecnologie.

3.1.2 Consumo medio di elettricità delle scuole e influenza delle ICT

Le scuole utilizzano l'energia elettrica principalmente per l'illuminazione, ma anche per alimentare le apparecchiature da ufficio e gli impianti collettivi, come il riscaldamento e i centri informatici.

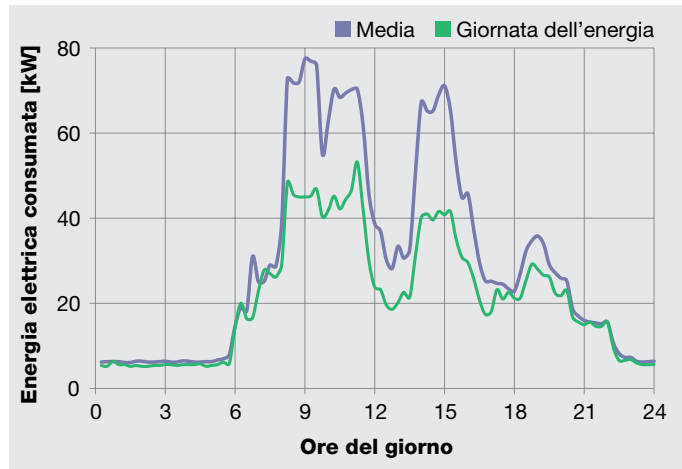
Nel 2010, nell'ambito di un'iniziativa, la scuola media superiore Grandes-Communes ha condotto un esperimento con lo scopo di ridurre il consumo di elettricità². Il grafico riportato di seguito rappresenta il consumo di elettricità diretto della scuola in tre giorni diversi:

¹ → Cfr. ad esempio il sito Web di [Gail Tverberg](#).

² → Ulteriori informazioni sulle iniziative sono disponibili all'indirizzo www.terragir.ch (francese).

- il valore medio di 3 giorni liberi (30/1, 5/2 e 12/2/2010);
- la giornata dell'energia del 5 marzo, in cui i presenti si sono impegnati a ridurre il consumo di elettricità. Tutto ciò, però, è avvenuto assicurando un insegnamento normale e realistico.

Fig.: il consumo di elettricità della Scuola di orientamento Grandes-Communes (circa 700 alunni).



La curva «media» ha consentito le seguenti osservazioni:

- la «linea notturna» si attesta a circa 5 kW. Ciò corrisponde al consumo per il riscaldamento, l'areazione e il server scolastico³;
- alle ore 5.30 il portinaio accende la luce nell'area d'ingresso e nei corridoi;
- verso le 8.00, con l'inizio delle lezioni, il consumo di elettricità aumenta drasticamente;

³ → La maggior parte delle scuole del livello secondario lasciano il server sempre acceso per consentire in qualsiasi momento agli alunni, agli insegnanti e al personale di accedere al proprio lavoro e di salvarlo da qualsiasi postazione di lavoro.

- tra le 9.30 e le 10.00 è prevista la ricreazione, ma si può presumere che nella maggior parte delle classi la luce rimane accesa;
- alle 12.00 e alle 16.00 si verifica il calo del consumo di elettricità più significativo;
- di sera, intorno alle 18.00, il consumo aumenta di nuovo leggermente, perché le palestre vengono utilizzate da varie società sportive.

Nella giornata dell'energia, nel periodo compreso tra le ore 8.00 e le ore 17.00, è stata registrata una riduzione del consumo di elettricità del 36 %. Ciò indica la presenza di un grande potenziale di risparmio di energia. In seguito a questa iniziativa, per un periodo di tre mesi è stato possibile ottenere una riduzione del consumo di elettricità di circa il 10 %.

Quando è acceso, un computer Macintosh consuma circa 100 W di elettricità, mentre un PC ha bisogno di circa 140 W. Il consumo degli apparecchi in stand-by è solo di circa un decimo. L'esempio di questa scuola dimostra che le circa 75 postazioni informatiche rappresentano all'incirca dal 5 al 10 % del consumo di elettricità complessivo della scuola. Ciò comprende una decina di computer del personale amministrativo e del servizio tecnico.

Sommando anche i televisori e il server della scuola, il consumo complessivo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione può essere stimato a circa il 15 %⁴.

⁴ → I dati ovviamente non tengono conto del consumo indiretto di elettricità, in particolare dei centri di elaborazione dati del servizio pubblico gestiti dall'amministrazione cantonale e del consumo indiretto ascrivibile a Internet.

3.1.3 Il risparmio energetico nel campo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione

In generale è possibile distinguere tra energia d'esercizio ed energia grigia. Mentre l'energia d'esercizio è legata al funzionamento, quella grigia comprende tutti i processi nel ciclo di vita del prodotto, come la progettazione, l'estrazione delle materie prime, la produzione, l'imballaggio, il trasporto e lo smaltimento.

L'energia grigia di un PC corrisponde approssimativamente alla somma di tre anni di energia d'esercizio⁵. Per ridurre questo valore bisognerebbe acquistare prodotti locali. Ciò però risulta impossibile, poiché quasi tutti i dispositivi elettronici sono realizzati in Asia. Se non si necessita dell'ultimo modello, vanno acquistati preferibilmente apparecchi riciclati⁶. Soprattutto però gli apparecchi devono essere sostituiti solo quando realmente necessario.

Per risparmiare energia d'esercizio sono praticabili tre approcci: *i)* l'efficienza energetica degli apparecchi; *ii)* la gestione centralizzata degli apparecchi e *iii)* il comportamento degli utenti.

i) L'efficienza energetica degli apparecchi viene continuamente migliorata. Purtroppo il consumo di elettricità non è considerato (ancora) un fattore decisivo, né dai produttori né dagli acquirenti, tranne che per i dispositivi dotati di batteria con un'autonomia limitata. Va notato inoltre che il consumo aumenta rapidamente in modo proporzionale alle dimensioni dello schermo.

⁵ → Cfr. www.greenit.fr e www.enertech.fr. (in francese). Le «emissioni di CO₂ grigie» sono certamente maggiori rispetto alle «emissioni d'esercizio», visto che in Cina l'elettricità è prodotta principalmente da centrali a carbone e il trasporto dei componenti avviene esclusivamente con l'impiego di carburanti fossili.

⁶ → Esistono sempre più imprese che riciclano materiale informatico e lo rivendono a prezzi vantaggiosi. Tali società recuperano materiale ancora perfettamente funzionante che è stato smaltito in seguito alla sostituzione con apparecchi nuovi. Cfr. ad esempio www.realise.ch (in francese).

ii) La gestione, invece, riguarda ad esempio gli orari di accensione e spegnimento, il tempo per il passaggio automatico alla modalità stand-by e l'ibernazione⁷. La programmazione può essere ottimizzata anche dalla persona addetta alle tecnologie informatiche. Lo spegnimento degli apparecchi che non vengono utilizzati sarebbe un ulteriore fattore di risparmio, visto che alcuni dispositivi continuano a consumare energia anche quando sono in stand-by. Purtroppo però spesso l'addetto alle tecnologie informatiche non è autorizzato a modificare queste impostazioni⁸.

iii) Modificare il comportamento degli utenti è un'impresa difficile che va affrontata a lungo termine. Esistono diversi programmi che consentono di trattare la questione in classe o all'interno dell'intera scuola⁹. La comunicazione riveste un ruolo fondamentale. Le informazioni sull'utilità di determinati comportamenti rispettosi dell'ambiente, infatti, spesso sono incomplete o contraddittorie. Di conseguenza, l'addetto alle tecnologie informatiche deve essere ben informato ed essere in grado di impartire istruzioni chiare. Le indicazioni possono ad esempio essere attaccate sulle postazioni informatiche a scuola.

⁷ → Alcuni apparecchi, come i proiettori, il cui utilizzo è sempre più diffuso nelle scuole, sono lasciati costantemente in modalità stand-by per tutto l'anno, anche durante le ferie.

⁸ → Alcuni dispositivi come i monitor e i computer, se collegati alla presa, continuano a consumare elettricità anche quando sono spenti. Le grandi aziende e le amministrazioni pubbliche dispongono di una propria rete interna, detta anche Intranet. Per consentire la manutenzione esterna non è possibile disattivare completamente i computer durante la notte, nei fine settimana e nel corso delle ferie, anche se gli interventi di manutenzione sono eseguiti solo una o due volte l'anno (informazioni del Canton Ginevra).

⁹ → Una panoramica sulle possibilità offerte nella Svizzera italiana è disponibile all'indirizzo education21.ch; esempi concreti sono reperibili all'indirizzo www.terragir.ch (in francese).

3.1.4 Raccomandazioni

Il mezzo più efficace per ridurre l'energia grigia è prolungare quanto più possibile l'utilizzo degli apparecchi. Nell'acquisto dei dispositivi, se possibile, vanno preferiti materiali riciclati. Gli apparecchi che vanno sostituiti devono sempre essere riciclati.

Per quanto riguarda le misure di risparmio dell'energia d'esercizio, è importante che la persona addetta alle tecnologie informatiche aggiorni regolarmente le sue conoscenze sulla gestione e sull'utilizzo dei dispositivi. Ad esempio, potrebbero essere previsti corsi di perfezionamento obbligatori che includano anche la trasmissione delle competenze acquisite a tutti gli utenti.

3.2 Provider, centri elaborazione dati e «data center»

3.2.1 Introduzione

Stando a uno studio del New York Times pubblicato a settembre 2012, il consumo di elettricità di Internet corrisponde alla produzione energetica di 30 centrali nucleari. Si tratta di quattro volte il fabbisogno della Svizzera intera¹⁰.

Gli utenti di Internet sono collegati in rete tra loro e con i centri di elaborazione dati tramite migliaia di conduttori elettrici e cavi in fibra ottica che sono stati posati come cavi sottomarini sul fondo dei mari. L'immagine della ragnatela (dall'inglese «web») deriva dalla rete che avvolge gran parte della terra.

¹⁰ → Cfr. l'articolo di James Glanz all'indirizzo www.nytimes.com del 22 settembre 2012 «The cloud factories: Power, pollution and the internet».

I centri di elaborazione dati («data center») mantengono i propri server sempre accessi e connessi. Si tratta di calcolatori con enormi capacità di memoria, ma senza tastiere e monitor, su cui gli utenti possono salvare le pagine Web e altri dati.

I provider controllano le vie di comunicazione su cui viaggiano le informazioni, come i cavi elettrici, la fibra ottica e i satelliti. Per questi servizi vengono pagati dagli utenti. A loro volta i provider pagano altri fornitori di servizi per ottenere il miglior accesso possibile all'intera Rete.

L'analisi del fabbisogno di energia di Internet dimostra che i consumi sono dovuti principalmente ai numerosi centri di elaborazione dati. Per prevenire surriscaldamenti, gli impianti devono essere costantemente raffreddati. Inoltre, sono collegati a generatori diesel e a costose batterie che intervengono in caso di interruzione dell'alimentazione. In media i centri di elaborazione dati sfruttano il 5 % della loro capacità complessiva, pur consumando comunque il 100 % dell'energia per poter reagire in modo immediato a un eventuale incremento della domanda.

3.2.2 I server collegati delle scuole

In alcuni cantoni le insegnanti e gli insegnanti, come pure il personale amministrativo e tecnico delle scuole, sono dipendenti statali (essi sottostanno al Dipartimento cantonale dell'educazione, può capitare che invece il custode sia un dipendente del proprietario dell'edificio scolastico).

I computer e i server connessi a intranet sono messi a disposizione delle scuole dal Dipartimento dell'educazione o dai comuni, a seconda dell'organizzazione del cantone. Spesso le scuole dispongono di un proprio server. A volte sono collegate a dei server centralizzati dell'amministrazione cantonale.

Il funzionamento di questi server interni solleva le stesse questioni e i medesimi problemi dei suddetti centri di elaborazione dati. I server sono sempre accesi e devono essere raffreddati. Si può quindi presumere che i server interni presentino anche la stessa scarsa efficienza energetica del 5 % evidenziata dai centri di elaborazione dati.

3.2.3 Raccomandazioni

A prescindere dall'influsso del comportamento degli utenti (un numero crescente di utenti trascorre sempre più tempo su Internet), l'inquinamento ambientale causato da Internet è legato direttamente alla tecnologia impiegata per archiviare i dati. La scelta consapevole del centro di elaborazione dati rappresenta dunque il primo passo verso una maggiore sostenibilità¹¹.

La raccomandazione più importante che può essere rivolta a una scuola riguarda l'informazione e la comunicazione. Gli insegnanti, soprattutto quelli che lavorano con le ICT, devono essere ben informati e in grado di trasmettere le proprie conoscenze agli alunni.

L'utilizzo delle ICT non è privo di conseguenze per le risorse della terra. L'enorme crescita del numero di centri di elaborazione dati determina un consumo di elettricità che già è superiore al fabbisogno annuo di molti paesi, tra cui la Svizzera.

Autore

→ Benoît Molineaux, direttore [terragir](#) – énergie solidaire

¹¹ → Il tema dei criteri a favore dell'una o dell'altra tecnologia non è trattato in questo contesto.

3.3 Cloud/EduCloud

3.3.1 Definizione

Il → National Institute of Standards and Technology definisce il → cloud computing nel seguente modo:

«Il Cloud computing è un modello che rende possibile l'accesso in rete a un insieme condiviso di risorse informatiche configurabili (per esempio reti, server, spazi di archiviazione, applicazioni e servizi) da qualsiasi posto, in modo conveniente e su richiesta. Queste risorse sono messe a disposizione rapidamente, con un minimo sforzo di gestione o di interazione da parte di provider. Questo modello Cloud si basa su cinque caratteristiche essenziali, tre modelli di servizio e quattro modelli di attuazione.»

Le caratteristiche, i modelli e i casi esemplari sono stati illustrati nel → White Paper pubblicato → dall'Accademia svizzera delle scienze tecniche SATW.

3.3.2 Situazione di partenza

Con la → digitalizzazione di dati, informazioni e media, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) si stanno imponendo in ogni campo dell'attività umana. → L'outsourcing e → la virtualizzazione, gli elevati standard di agilità, elasticità, flessibilità, efficienza in termini di costi, potenzialità, qualità, autonomia, sicurezza, scalabilità, standardizzazione, automazione, riduzione degli investimenti e risparmio sui costi del personale e sui costi d'esercizio hanno determinato una nuova organizzazione e modalità di fornitura dei servizi.

3.3.3 → Il cloud computing e → il green computing
L'informatica «convenzionale» (server locali/regionali, calcolatori ridondanti per ogni contesto d'applicazione, funzionamento e assistenza sul posto) presenta un rapporto dei costi poco conveniente¹² e divora una grande quantità di risorse (in termini di energia, denaro, materiale, personale e spazio). In tutto il mondo avanzano i → centri elaborazione dati moderni ed efficienti in termini di consumo energetico e di risorse, le reti ad alte prestazioni, i servizi standardizzati e gli «smart device» universalmente impiegabili (→ tablet, → smartphone). Anche questi strumenti necessitano di una quantità enorme di risorse. Tuttavia, grazie all'elevata efficienza energetica, gli effetti di scala e l'industrializzazione, generalmente essi sono comunque molto più convenienti delle installazioni locali.

La migrazione dai piccoli impianti poco efficienti ai centri di elaborazione dati ottimizzati, al «service on demand» e al → «bring your own device» (consentendo l'accesso ai propri dati da dispositivi terzi) favorisce una gestione e un utilizzo più ecologico delle ICT. Affinché questi effetti possano materializzarsi, sono necessari una nuova mentalità, leadership e impegno personale.

3.3.4 Opportunità e rischi

È difficile immaginare tecnologie dell'informazione e della comunicazione moderne e convenienti senza il «cloud». → Infrastrutture, piattaforme, servizi e processi aziendali sono acquistati «on demand» dalla «nuvola» e nella maggior parte dei casi devono essere pagati solo per l'uso effettivo. Dal punto di vista degli utenti, i servizi cloud risultano convincenti soprattutto per i minori investimenti, la riduzione dei costi di esercizio e di personale, la maggiore flessibilità, l'innova-

¹² → Circa il 75 % dei costi riguardano il funzionamento e l'assistenza, solo circa il 25 % è attribuibile all'ammodernamento e all'innovazione.

zione e il continuo aggiornamento. Le risorse finanziarie liberate in questo modo possono essere impiegate per le attività fondamentali dell'organizzazione.

A fronte di questi vantaggi, tuttavia, esistono anche determinati svantaggi¹³ che devono essere vagliati e disciplinati, p.es. in merito a dipendenza, controllabilità, problemi di integrazione, → portabilità, diritto, protezione, sicurezza, disponibilità e fiducia.

3.3.5 Prospettive

L'impiego del cloud computing offre alle organizzazioni con sede in Svizzera grandi opportunità nella competizione globale¹⁴. I centri di elaborazione dati e i servizi cloud di alta qualità diventano importanti fattori di successo. Per questo, occorre ottimizzare le condizioni quadro ed eliminare gli ostacoli.

Con l'ulteriore penetrazione della nostra società dell'informazione prodotta dalle ICT, oggi ognuno può portare con sé il suo dispositivo personale e utilizzarlo in qualsiasi momento, luogo e contesto. Questo rappresenta una grande sfida per l'informatica «tradizionale», ma offre alle organizzazioni anche nuove possibilità di ottimizzare o riorganizzare attività e processi.

3.3.6 Il cloud computing nel sistema educativo

Attualmente la maggior parte degli enti di formazione gestisce un proprio impianto e settore informatico. Parallelamente gli insegnanti, gli alunni, gli studenti e i ricercatori con i propri dispositivi personali utilizzano molteplici servizi cloud, di solito offerti dalla → «public cloud». Questa tendenza è destinata a confermarsi e richiederà quindi nuovi modelli.

¹³ → Cfr. i testi consigliati (tedesco)

¹⁴ → Cfr. eEconomy in Svizzera: monitoraggio e rapporto 2012.

Accanto alle «public cloud» aperti, si diffonderanno sempre di più «private cloud» e «community cloud» specifiche delle organizzazioni, per esempio di comunità educative, così come «hybrid cloud». Nell'ottobre 2012 è stata approvata la → «Strategia di cloud computing delle autorità svizzere» che ha un effetto di richiamo anche per altri settori (PMI, sistema educativo, settore sanitario ecc.), visto che molti criteri, compiti e servizi sono generalmente applicabili anche in altri settori.

3.3.7 «EduCloud»

Le «community cloud» ibride si imporranno anche nel sistema educativo e nella ricerca. I fornitori e gestori di piattaforme, servizi, contenuti e reti come → educa.ch e → SWITCH, così come la scelta di centri di elaborazione dati ottimizzati, fornitori di informazioni e di soluzioni, avranno un ruolo centrale. Nella concezione e progettazione dovranno essere considerati in modo particolare i seguenti aspetti:

- bring your own device: integrazione trasparente dei dispositivi personali in ambienti definiti;
- personal education purse: dossier personali con la documentazione relativa alla formazione;
- servizi di identity & access management sicuri, standardizzati e utilizzabili a livello internazionale¹⁵
- protezione di settore sensibili (p.es. amministrazione scolastica) grazie a soluzioni di «private cloud»;
- trasparenza in merito a sedi (politiche, giuridiche), standard, offerte, condizioni;
- trasparenza e regolamentazione in merito ai contenuti (diritto d'autore, utilizzo, brevetti ecc.);
- considerazione di requisiti specifici per ogni livello di istruzione e tipo di scuola;
- considerazione delle particolarità regionali (linguistiche), culturali e tradizionali;
- partecipazione attiva nella società dell'informazione risp. nel «mercato unico digitale».

¹⁵ → Cfr. educa.ID, SuisseID, STORK 2.0, SWITCHhai, AAA/SWITCH.

La realizzazione effettiva di tali «EduCloud» deve essere analizzata e controllata nell'ambito dei rispettivi progetti.

Autori

→ Markus Fischer MF Consulting, 1789 Lugnorre
markus.anton.fischer@bluewin.ch, Membro del Comitato consultivo scientifico della SATW (2006–2015), Coautore del SATW White Paper Cloud Computing (2012), Coautore del libro bianco a+ Un'educazione per la Svizzera di domani (2009)

3.4 Utilizzo di Internet

Oltre il 50 % della popolazione svizzera utilizza Internet quotidianamente e con grande naturalezza.

Tra i giovani la percentuale è ancora più alta, in parte per l'uso scolastico, ma soprattutto per via dei social media e della nuova generazione di smartphone.

Per assicurare il funzionamento del servizio Internet in Svizzera è necessaria una volta e mezza la quantità di elettricità prodotta dalla centrale nucleare Mühleberg, ovvero quasi l'8 % del fabbisogno elettrico complessivo della Svizzera.

Ogni clic comporta un consumo di elettricità, oltre al consumo del PC su cui si lavora (cfr. il capitolo Utilizzo dell'hardware). Dietro a Internet si nasconde una complessa infrastruttura che consente il funzionamento della Rete. Questa si estende in tutto il mondo, non solo virtualmente, ma anche fisicamente con le necessarie apparecchiature, i macchinari e i cavi.

3.4.1 Consumo energetico dell'interattività

La trasmissione immediata di un'e-mail da un computer di invio a quello di destinazione richiede un'infrastruttura che consuma energia. Il fabbisogno di energia inizia dal PC e prosegue con un modem per l'accesso a Internet con o senza WLAN e una rete.

Tramite i cavi e le linee telefoniche, i dati sono trasmessi ai server del provider. Da lì l'e-mail è trasmessa tramite conduttori di rame e cavi in fibra ottica a numerosi altri server in tutto il mondo fino ad arrivare al server del provider del destinatario e finalmente alla sua casella di posta elettronica. La quantità di energia richiesta dalle nostre attività su Internet è difficilmente stimabile e dipende tra l'altro da cosa viene incluso nel calcolo (terminali, linee di trasmissione dei dati, switch, server ecc.). La tabella 1 illustra il consumo di energia di varie attività su Internet, ma con limiti del sistema differenti e secondo diverse basi di calcolo (*calcoli basati su stime o misurazioni*).

Tabella 1: consumo energetico di varie attività su Internet.

	Ricerca su Google¹	E-mail²	E-mail + allegato pesante²	Avatar³ (Second Life)	Trasmissione dati⁴ (p.es. video, file di foto)
Quantità	100 ricerche	1 e-mail	1 e-mail + allegato	1 avatar	1 gigabyte
Potenza	30 Wh	–	–	4.6 kWh/giorno	0.2 kWh/GB
Emissione di CO ₂	20 g CO ₂	4 g CO ₂	50 g CO ₂	3.2 kg CO ₂ /giorno	–
Confronto con altre attività comuni	Lampadina da 30 W per 1 ora	Spostamento in auto per 12 m	Spostamento in auto per 150 m	Fabbisogno energetico quotidiano medio di una persona brasiliana	Asciugacapelli per 5 min (con fon da 1350 W)

¹ → [Google](#): consumo all'interno degli impianti Google (consumo complessivo diviso per il numero di ricerche effettuate). *Dati forniti dallo stesso gestore.*

² → [Mike Berners-Lee and Duncan Clark \(2010\)](#): tiene conto anche del consumo energetico durante l'elaborazione dell'e-mail (leggere, rispondere ecc.). *Calcolo basato su stime.*

³ → [Nicholas Carr 2006](#) (in inglese). *Calcolo basato su stime.*

⁴ → [Vlad C. Coroama, Lorenz M. Hilty, Ernst Heiri, Frank Horn \(2013\)](#). The Direct Energy Demand of Internet Data Flows. *Journal of Industrial Ecology*. Valori riferiti esclusivamente alla trasmissione dati. Non sono tenuti presenti i terminali. *Calcolo basato su stime.*

Fattori importanti che incidono sul consumo energetico dell'accesso a Internet sono, ad esempio, la quantità di dati e la durata della trasmissione in base alla velocità di Internet. Switch e router hanno un consumo di elettricità tre volte superiore alle relative linee di collegamento. Ad esempio, nel corso di una trasmissione video parallela da una conferenza a Davos all'Università di Nagoya in Giappone, la metà dell'elettricità necessaria è stata consumata già tra Davos e Ginevra; il lungo tragitto da Ginevra a Nagoya in Giappone ha richiesto la medesima quantità di corrente (esempio di trasmissione dati della tabella 1, colonna destra).

3.4.2 Maturità ecologica dei grandi fornitori di cloud computing

Accanto al consumo di elettricità dovuto all'attività su Internet, sono rilevabili grandi differenze anche nei fornitori di servizi (Facebook, Google, Yahoo, Apple o Amazon) scelti per archiviare o elaborare dati su cloud. I grandi centri di elaborazione dati e le server farm richiedono notevoli quantità di elettricità, che possono provenire da varie fonti. La coscienza ambientale dei grandi fornitori di servizi cloud è identificabile in base all'impronta ecologica e all'emissione di CO₂ dei server e presenta differenze notevoli tra le varie società. Nella maggior parte dei casi viene attribuita maggiore importanza al basso costo dell'energia elettrica, che troppo spesso proviene da centrali a carbone o da impianti nucleari. In uno studio, Greenpeace ha valutato l'approvvigionamento dei server dei principali fornitori di servizi cloud con un «Indice di energia pulita» in base all'ubicazione, agli impegni presi in merito a una quota crescente di energie rinnovabili e all'efficienza energetica (pagina 7 della relazione di Greenpeace → [How clean is your cloud? 2012](#)).

3.4.3 Ricerca web ecologica

L'utilizzo dei cosiddetti motori di ricerca ecologici consente agli utenti di fornire un contributo alla riduzione o alla compensazione delle emissioni di CO₂ dovute alle ricerche effettuate quotidianamente su Internet. I motori di ricerca «verdi» impiegano una parte dei loro guadagni per sostenere progetti per le energie rinnovabili nei Paesi in via di sviluppo o per la protezione delle foreste, favorendo così in modo duraturo la tutela del clima. Molti motori di ricerca ecologici, inoltre, alimentano i server con energia da fonti rinnovabili. La maggior parte di essi utilizza i dati dei grandi operatori del settore, come Yahoo, Google ecc., il che da un lato garantisce gli stessi risultati, ma dall'altro non incide favorevolmente sul fabbisogno di elettricità.

I principali motori di ricerca ecologici sono

- [Ecosia](#)
- [Ecosearch \(inglese\)](#)
- [Greenseng \(inglese\)](#)
- [Hornvogel \(tedesco\)](#)

Fonti

- Vlad C. Coroama, Lorenz M. Hilty, Ernst Heiri, Frank Horn (2013).
The Direct Energy Demand of Internet Data Flows.
Journal of Industrial Ecology (su carta)
- Greenpeace (2012). [How Clean is your cloud?](#)
- Utopia (2012) [Grüne Suchmaschine – Ecosia, Forestle und Co.](#)

3.4.4 Raccomandazioni per un uso ecologico di Internet

- *Connessione a Internet veloce*: una trasmissione dati più breve riduce il consumo di elettricità. Quanto maggiore è la velocità di trasmissione, tanto minore è l'energia utilizzata, perché la durata dell'elaborazione è più breve.
- *Immissione diretta dell'URL*: inserendo l'URL direttamente nella barra degli indirizzi del browser, l'utente si collega immediatamente alla corrispondente pagina Internet ed evita di ricorrere a un motore di ricerca con il relativo dispendio di energia. Occorre utilizzare quindi i segnalibri/preferiti/bookmark (memorizzazione degli URL).
- *Ricerche Internet precise*: quanto più precisa è la definizione della ricerca, tanto più accurati saranno i risultati forniti. Un elenco più breve può essere consultato in minor tempo rispetto a una ricerca imprecisa con un grande numero di risultati.
- *Dematerializzazione*: evitare la stampa delle e-mail, ad esempio, o la masterizzazione di dati su CD, riducendo l'inquinamento ambientale dovuto alla produzione dei media fisici.
- *Sfruttare il cloud computing*: generalmente la memorizzazione dei dati in grandi centri di elaborazione dati è più efficiente sotto il profilo energetico, perché i server vengono sfruttati in modo migliore. Tuttavia, occorre sapere prima se il proprio fornitore di servizi cloud attua nei suoi centri di elaborazione dati una strategia ecologica e sostenibile.
- *Motori di ricerca ecologici*: utilizzare come motore di ricerca predefinito uno di quelli ecologici.
- *Mettere in copia le e-mail*: aggiungere come CC o BCC solo le persone realmente interessate al messaggio. Evitare di inviare inutilmente copie «a tutti».

- *Connessione Internet dal telefono cellulare*: la connessione permanente del cellulare a Internet tramite la rete mobile richiede molta elettricità, anche sotto forma di potenza della batteria. La connessione va attivata solo quando necessario. L'emissione di CO₂ per le trasmissioni di un cellulare attraverso la rete mobile è stimata in 47 kg di CO₂ all'anno.
- *E-mail, chat su brevi distanze*: evitare le e-mail e le chat con persone che possono essere raggiunte a piedi. A seconda della piattaforma di comunicazione, è possibile che i dati siano trasmessi, per esempio, negli Stati Uniti e rispediti indietro.
- *Trasmissione di foto, video*: le foto e i video che possono essere mostrati di persona non devono essere inviati tramite chat, Facebook, e-mail o altre piattaforme simili.
- *Sfruttare il green hosting*: per il proprio sito web utilizzare l'hosting di un gestore che impiega energie rinnovabili o che almeno compensa le emissioni di CO₂. → [Qui](#) sono elencate alcune società di hosting ecologiche.

Maggiori informazioni

→ [Consigli per la navigazione ecologica](#) (tedesco)

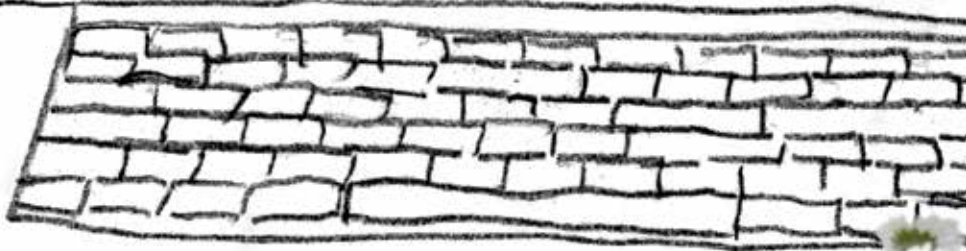
Autrice

→ Dr. Doris Slezak, greenITplus e gruppo specializzato Green IT della società svizzera per l'informatica, consulenza ambientale e green computing, Fabrikstrasse 18, 3012 Berna, doris.slezak@greenitplus.org, telefono 076 532 70 79.

Superate che il consumo
elettrico dei dispositivi
informatici è stimato a
circa il 10% dell'intero
fabbricco di elettricità
svizzero?



Sapevate che le emissioni
di CO₂ generati dall'invio
di un messaggio di posta
elettronica con un allegato
corrisponde alle emissioni
di automobile che percorre
150 m?



4. Riflessioni pedagogico-didattiche

I bambini, gli adolescenti, gli studenti sono la giovane generazione che darà forma al futuro. Devono essere dotati di competenze ecologiche per poter valutare in modo adeguato l'impiego degli strumenti digitali e devono essere capaci di dare attuazione in modo sostenibile al green computing. Questo capitolo è dedicato alla sensibilizzazione di alunne e alunni, nonché al tema del green computing in relazione alla formazione degli insegnanti.

4.1 Sensibilizzazione di alunne e alunni

Se si chiede alle alunne e agli alunni in Svizzera quale sia il mezzo di comunicazione al quale non potrebbero rinunciare, in molti casi la risposta è il telefono cellulare. Anche la ricerca giunge alla stessa conclusione (Willemse et al. 2010: 51). Uno dei motivi principali è che gli smartphone di nuova generazione sono molto più di semplici telefoni. Si tratta di veri e propri minicomputer che sono impiegati come tali: per inviare SMS, navigare, fare foto, come album fotografico portatile, per la comunicazione nelle reti sociali, come console per videogiochi ecc. In questo modo, soddisfano numerose esigenze di bambini e adolescenti. Servono per comunicare con coetanei e adulti, mettersi in mostra, esprimere la propria creatività o per svagarsi.

In media i bambini svizzeri ricevono il loro primo telefono cellulare tra gli 11 e i 12 anni. Più della metà di loro possiede un proprio smartphone con accesso a Internet (Studio JAMES 2012: 8). Per poter sfruttare

tutte le funzioni, oltre a terminali sempre aggiornati, gli utenti necessitano di una complessa infrastruttura, ovvero le reti mobili, che consenta l'accesso a Internet a banda larga. La rete viene aggiornata a intervalli regolari e adeguata al crescente fabbisogno di maggiori velocità di trasferimento. Nel 2013 in Svizzera è previsto il passaggio su tutto il territorio nazionale dall'UMTS al più potente standard di banda larga LTE.

Sebbene i dispositivi di comunicazione mobile facciano ormai parte della quotidianità e siano oggetti d'uso comune, i bambini e gli adolescenti, ma anche la maggior parte degli adulti, hanno scarsa consapevolezza delle questioni ambientali che ne derivano. La produzione, l'utilizzo e lo smaltimento dei dispositivi di comunicazione mobili e l'infrastruttura della rete contribuiscono all'inquinamento ambientale in svariati modi. In questo contesto si inseriscono le misure di sensibilizzazione, informazione e cambiamento del comportamento.

La ricerca pedagogica insegna che il successo dei progetti di formazione ecologica dipende da diversi fattori, come il coinvolgimento delle alunne e degli alunni, il commitment (l'impegno volontario) e gli approcci di apprendimento esperienziale (cfr. Keller et al. 2012) L'obiettivo è ottenere un cambiamento del comportamento a lungo termine. L'argomento della comunicazione mobile si presta a essere affrontato nella lezione di green computing, perché i bambini e gli adolescenti hanno grande familiarità con i telefoni cellulari. Così da un lato viene assicurato il coinvolgimento personale e dall'altro è possibile riallacciarsi a conoscenze già acquisite. Inoltre, i cambiamenti del comportamento possono essere appresi e sperimentati concretamente. Infine, trattandosi di un settore in rapida evoluzione, il cambiamento del comportamento attuale e futuro può avere un effetto di portata particolarmente ampia.

4.1.1 Comunicazione mobile e green computing: attuazione nell'insegnamento

Il tema può essere affrontato in classe in molti modi diversi. L'argomento si colloca a metà tra l'educazione ai media e l'educazione ambientale, ponendo in primo piano l'una o l'altra disciplina a seconda delle priorità. Di seguito sono presentate alcune idee di applicazione e illustrati i materiali per vari livelli scolastici.

- Elaborazione di una propria posizione, per esempio sotto forma di cluster: a che scopo utilizzo i media, p.es. per la comunicazione, l'intrattenimento ecc.? Quali media sono più importanti per me? Perché?
- Commitment sotto forma di una settimana offline (facoltativa) oppure la stesura di un diario sull'uso dei media per aumentare la consapevolezza. Devono essere incluse anche opinioni scettiche sulla costante disponibilità online, come per esempio nella trasmissione Input di Radio SRF «Am Leben vorbei dank Facebook & Co.».
- Come saranno i mezzi di comunicazione del futuro? Un esempio è *l'augmented reality*, la combinazione computerizzata e interattiva tra virtuale e reale, p.es. con gli head-up display negli aerei da combattimento o gli occhiali con display integrato. È immaginabile anche un approccio di apprendimento esperienziale con la raccolta di esperienze di *augmented reality*.
- Quali sono i limiti della comunicazione mobile? Come sarebbe il mondo senza di essa? Discussione creativa attraverso lo sviluppo di uno scenario in cui le reti per la trasmissione di dati sono fuori uso a causa di una tempesta solare o per l'esaurimento delle risorse.
- Quali sono le emissioni di radiazioni delle stazioni radio mobili. Influiscono sulla salute? Panoramica sull'attuale discussione sociale ed elaborazione di un gioco di ruolo che abbia per argomento l'installazione di una stazione radio mobile nel quartiere. Le informazioni sull'argomento sono disponibili nel sito Internet dell'Ufficio federale dell'ambiente UFAM.

- Il materiale didattico sui temi del riciclaggio di computer e telefoni cellulari è stato sviluppato dalla Fondazione svizzera per la pratica ambientale Pusch. Il materiale è rivolto al livello intermedio e superiore ed è disponibile per il download.
- Attualmente imedias, l'ufficio di consulenza sui media digitali nelle scuole e nell'insegnamento dell'ASP FHNW, sta elaborando progetti scolastici e materiali didattici sul tema green computing e comunicazione mobile.

Materiale

- Ufficio federale dell'ambiente UFAM. (2012). *Elektrosmog: Mobilfunk.*
- Sito Internet imedias
- JAMES 2012 pubblicato il 24.10.2012. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Zurigo.
- PUSCH, Eduquer les élèves au développement durable, (dossiers, moduli) in francese
- Fondazione svizzera per la pratica ambientale, Fondazione SENS. (2012). *Zurück in die Zukunft. Unterrichtsdossier e-Recycling.*
- Radio SRF. (2012). *Trasmissione Input: «Am Leben vorbei dank Facebook & Co.»*
- Studio JAMES, Università di Scienze Applicate di Zurigo, Zurigo

Autrice

- Judith Mathez, Docente di pedagogia mediale, imedias, ufficio di consulenza sui media digitali nelle scuole e nell'insegnamento, Istituto di perfezionamento e consulenza, Alta scuola pedagogica della Fachhochschule Nordwestschweiz

4.2 Formazione degli insegnanti

La considerazione del tema green computing non inizia e non finisce a scuola. Piuttosto qui si affronta una materia che riguarda tutti settori della vita. Di conseguenza, nell'educazione, il proposito è di rivolgere lo sguardo oltre i processi educativi scolastici, concentrandosi anche sulla formazione delle insegnanti e degli insegnanti.

Si può supporre che il green computing diventerà argomento dei corsi di studio in ingegneria e scienze naturali. Va posto in rilievo p.es. il Certificate of Advanced Studies (CAS) in green computing dell'università di Lucerna, dove a settembre 2013 sarà avviato il primo corso di formazione universitario su questo argomento in Europa.

4.2.1 Green computing nella formazione delle insegnanti e degli insegnanti?

Se per → green computing si intende l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) nel rispetto delle risorse per tutto il ciclo di vita del prodotto, cioè dalla produzione all'utilizzo fino allo smaltimento, allora come insegnante bisogna domandarsi in che misura l'uso di dispositivi elettronici sia un argomento di insegnamento e di apprendimento. Poiché il green computing rimanda a sfide ecologiche globali, appare necessario adottare un comportamento diverso per limitare l'incremento delle emissioni di CO₂ e del fabbisogno di elettricità. Il fatto che il green computing debba essere un ambito tematico nel contesto dell'insegnamento e della ricerca è illustrato efficacemente dall'iniziativa «Educazione allo sviluppo sostenibile» per il decennio mondiale delle Nazioni Unite.

4.2.2 Radicamento strutturale nell'università

Come è possibile però radicare il green computing nelle università e in particolare nelle alte scuole pedagogiche in modo da assicurare che gli studenti rivolgano la loro attenzione a questo argomento già durante la loro formazione? Sempre più spesso temi di rilevanza sociale entrano in competizione tra loro per l'ingresso nei curricula di studio.

La necessità di affrontare temi che vanno al di là di singole materie (scolastiche), cosiddetti argomenti trasversali, così come la promozione del ragionamento e di una condotta interdisciplinare e sostenibile, è continuamente riaffermata. Tuttavia, la sua attuazione concreta sembra comportare qualche difficoltà. Due di questi temi sono l'educazione ai media e il green computing. L'integrazione di competenze informatiche e medialità del Lehrplan 21 (il piano di studio per i cantoni con popolazione germanofona) rispecchia sia l'attualità dell'argomento sia la crescente rilevanza dei media.

Uno sguardo nelle classi e nelle famiglie svizzere con bambini o adolescenti dimostra l'ampia diffusione di computer, laptop e cellulari, pari pressoché al 100 %. Il 95 % delle famiglie dispone di un accesso a Internet, il 93 % possiede un televisore e il 64 % ha in caso una console per videogiochi portatile (cfr. Studio JAMES 2010). Queste cifre dimostrano in modo impressionante la rilevanza delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nella quotidianità. Poiché, parallelamente alla diffusione, aumenta anche la frequenza dell'uso di questi mezzi di comunicazione, bisogna dedurre che i media acquisiscono popolarità con ogni nuovo sviluppo (questa sembra essere una tendenza costante).

Dalla prospettiva pedagogica, la medializzazione della società a cui si è accennato impone numerose domande. In varie didattiche specializzate e discipline scientifiche, l'educazione ai media è esaminata in base alle necessità e realizzata con la formazione degli obiettivi in considerazione dell'utilizzo dei media nei processi di insegnamento e di apprendimento.

Per il lavoro nelle alte scuole pedagogiche ne discendono due prospettive diverse: da un lato la promozione dei media digitali e dell'educazione ai media nelle scuole deve condizionare i contenuti della formazione degli insegnanti, dall'altro l'impiego dei media nell'insegnamento universitario e nella ricerca impone una crescente quantità di offerte corrispondenti che sostengano gli insegnanti nella loro attività o li qualificano ulteriormente per il lavoro. Di conseguenza è importante che l'educazione ai media sia riconosciuta come argomento trasversale fondamentale per raggiungere il maggior numero di studenti e corsi di studio possibili.

4.2.3 Il green computing come parte integrante dell'educazione ai media

Per rafforzare l'ambito tematico del green computing negli enti di formazione, è necessario un (ulteriore) ampliamento del termine di competenza mediale proposto da Baacke et al. (cfr. Moser et al. [Hg.] 2011). In questo modo al green computing viene assicurato in modo duraturo un posto fisso nell'educazione ai media, invece di rappresentare solo un altro argomento trasversale.

L'esplicazione di questa prospettiva ecologica all'interno del discorso della pedagogia mediale dovrebbe essere attuata con forza al fine di un'educazione rivolta a una società sostenibile. Questo consentirebbe di riprendere la discussione sulle questioni in merito al green computing negli enti di formazione, come scuole e università. Questo allargamento della prospettiva legato alle questioni dell'educazione ai media non può mancare nella formazione degli insegnanti e nelle manifestazioni didattiche universitarie per docenti universitari.

Materiale

- Energetika – Lernspiel zur Energiewende
- Gruppo specializzato Green IT della Società svizzera per l'informatica
- LUDWIG – Un'avventura di fisica sulle energie rinnovabili per bambini dagli 11 anni
- Moser, H. u.a. (Hg.) (2011). Medienbildung und Medienkompetenz: Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik. Medienpädagogik. Monaco.
- Ricerche sull'utilizzo dei media e sul comportamento
- Corso di studio dell'Università di Lucerna
- TÜV NORD – Fallstudie zum virtuellen Auditorium und 3D-Lernanwendungen.

Autrice

- Ricarda T.D. Reimer, Docente di pedagogia mediale, formazione per adulti e formazione continua, Direttrice del servizio Digitales Lehren und Lernen in der Hochschule, Alta scuola pedagogica della Fachhochschule Nordwestschweiz

5. Esempio pratico Gibbix

5.1 Soluzioni informatiche a basso consumo di energia e di risorse negli enti di formazione

Nella → strategia cleantech della Confederazione il potenziamento della concorrenzialità mediante la qualificazione di specialisti e personale di ricerca e sviluppo a tutti i livelli formativi è uno dei campi d'intervento principali (educazione, qualificazione, formazione continua). L'obiettivo è concretizzare le raccomandazioni del rapporto MINT nel messaggio ERI 2013–2016. Inoltre, si mira a lanciare un concorso di idee «Risparmiare risorse ed energia» a tutti i livelli educativi. Si dovrà compiere un esame di tutti i cicli di studio della formazione professionale di base in relazione ai temi dell'efficienza delle risorse e delle energie rinnovabili e trasmettere ai partner della formazione le basi necessarie.

Una soluzione informatica a basso consumo di energia e di risorse, tuttavia, accanto al miglioramento duraturo dell'efficienza energetica dell'infrastruttura ICT, include anche considerazioni di economicità. Possibili esempi sono i miglioramenti nel campo della gestione delle risorse attraverso una gestione informatica centrale e l'impiego di nuove tecnologie come la virtualizzazione client e server, nonché servizi basati sul cloud. Attraverso l'attuazione adeguata di tali misure, è possibile ridurre sul lungo periodo i costi del settore informatico anche nelle scuole. Un altro aspetto importante è l'acquisto ecologico-sociale e il riciclaggio dell'infrastruttura ICT.

La considerazione sistematica di tutti gli aspetti e la programmazione di possibili misure sono la premessa per un'informatica efficiente dal punto di vista dell'energia e delle risorse. In questo contesto può essere citato a titolo esemplificativo il catalogo di provvedimenti di [greenitplus](#). Il → [sito Internet di greenitplus](#) offre la possibilità di eseguire un'analisi della situazione effettiva di un istituto e illustra al contempo possibili misure con i relativi effetti potenziali.

5.2 Riflessioni didattiche sull'informatica per l'insegnamento

L'impiego di strumenti tecnico-mediatici (metodi) è strettamente legato all'approccio di apprendimento misto. Specialmente al livello secondario II, ciò consiste nelle seguenti attività:

- Insegnamento guidato a scuola con verifica degli obiettivi di lezione e di formazione, monitoraggio delle attività di apprendimento
- Apprendimento mobile al di fuori della scuola attraverso la ripetizione di contenuti didattici con la piattaforma di apprendimento per il knowledge management del centro di competenza scolastico.
- Internet viene utilizzata come piattaforma di collaborazione esterna
- Il software di classroom management CMS viene sfruttato come piattaforma di collaborazione interna

L'impiego delle ICT nelle lezioni consente di individualizzare l'insegnamento. In primo piano viene posto l'apprendimento multisensoriale. L'impianto ICT deve quindi essere impostato in modo tale da poter sostenere, guidare e controllare perfettamente il lavoro individuale dei discenti (anche durante gli esami), supportando le seguenti categorie di programmi e applicazioni ideali:

- Software applicativo impiego didattico: creazione e modifica di account
- Sistemi informativi Impiego didattico: distribuzione delle conoscenze
- Sistemi ipermediali Impiego didattico: accesso a collegamenti in banche dati informative
- Programmi di esercitazione multimediale, sistemi tutoriali Impiego didattico: sostegno nell'assimilazione delle conoscenze
- Simulazione e micromondi virtuali Impiego didattico: competenze analitiche e di risoluzione dei problemi

Stando alle ricerche scientifiche, il classroom management è il principale fattore di successo per un insegnamento efficace. In altre, parole, l'impianto ICT deve creare i presupposti possibilmente ideali per la gestione della classe. Questo può avvenire anche mediante l'impiego dell'appropriato software di classroom management.

5.3 Tecnologia thin client

Un thin client è un monitor moderno, con mouse e tastiera, che però necessita solo di una quantità minima di hardware e di software (p. es. processore a basso consumo energetico, memoria locale ridotta, software operativo essenziale). Così, anche il dimensionamento del dispositivo può essere «thin» (piccolo, compatto). A seconda del produttore, si tratta di un dispositivo delle dimensioni di un libro. Alcuni produttori, lo integrano direttamente nello schermo. Nonostante la struttura compatta, il thin client ha tutte le proprietà di una postazione informatica moderna e riesce a soddisfare sia i requisiti dell'informatica per l'insegnamento sia quelli di risparmio energetico e delle risorse. Il software applicativo viene messo a disposizione da un server che è collegato a tutti i thin client. Questa forma moderna di «virtualizzazione desktop» si basa sul fatto che il server gestisce tutti i software operativi delle postazioni informatiche.

L'utilizzo dei thin client non presenta differenze sostanziali rispetto a quello dei comuni PC. A condizione di disporre di un collegamento Internet veloce e di essere autorizzati ad accedere al server, il thin client può essere posizionato in qualsiasi luogo.

5.4 Vantaggi e svantaggi della virtualizzazione desktop

I desktop virtualizzati eseguiti sul server possono essere gestiti, monitorati e ottimizzati centralmente. I nuovi software e gli aggiornamenti sono sviluppati, testati e resi disponibili agli utenti centralmente sul server. Viene meno la distribuzione del software come è inteso comunemente. Il nuovo software è immediatamente disponibile per tutti i thin client attraverso il server. La virtualizzazione desktop offre una maggiore sicurezza, perché tutti i dati e le applicazioni sono elaborati nella parte più sicura della rete. La comunicazione tra thin client e server può essere protetta attraverso collegamenti cifrati. L'alta disponibilità del servizio desktop è assicurata mediante la ridondanza dell'alimentazione elettrica, di componenti del server e di memoria sul lato server (business continuity). Attraverso copie di backup automatiche dei desktop virtuali nel centro elaborazione dati, in caso di guasto è possibile ripristinare il funzionamento normale nel giro di pochi minuti (disaster recovery). Poiché i thin client necessitano solo di circa un decimo dell'energia consumata dai PC convenzionali, l'utilizzo massiccio di questo tipo di dispositivi può assicurare una notevole riduzione della spesa energetica. Anche la durata doppia dei thin client rispetto ai PC convenzionali ha un effetto positivo sul bilancio ambientale.

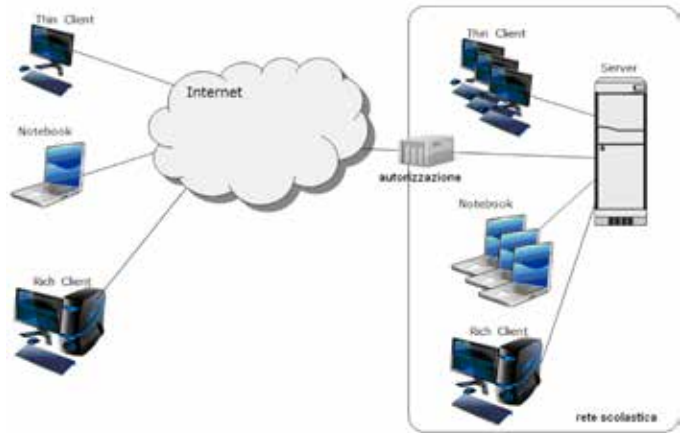
Nonostante tutti i vantaggi, però, vanno menzionati anche alcuni svantaggi. Le applicazioni grafiche ad alta risoluzione, a seconda della velocità della trasmissione dati richiesta, non sempre possono essere utilizzate in modo ottimale. Per motivi di licenza (p. es. dongle), determinati software non possono essere utilizzati con i thin client. Inoltre, vanno considerate anche alcune limitazioni nell'uso di interfacce locali (normalmente i thin client non dispongono di lettore DVD locale).

5.5 Thin client nella scuola professionale di Berna

I thin client, che per via dello scarso consumo energetico sono chiamati anche zero client, sono impiegati nell'insegnamento della scuola professionale per l'apprendimento delle competenze informatiche di base, quali la formazione delle applicazioni da ufficio, le ricerche Internet e lavori di progetto. Per gli alunni la tecnologia thin client si differenzia solo per il fatto che, accanto al mouse, alla tastiera e a un moderno schermo a 22 pollici, non è presente nessun box del PC. L'interfaccia utente Windows o Linux e i pacchetti software disponibili fanno dimenticare all'utente che tutto il software viene eseguito in un server nel centro elaborazione dati.

L'impiego di thin client nell'insegnamento della scuola professionale consente anche un miglior sostegno della formazione informatica specifica per la professione. La gestione centralizzata dei desktop virtuali permette di mettere a disposizione soluzioni flessibili specifiche per la professione che vengono caricate automaticamente con l'accesso dell'alunno.

Figura 1: tecnologia di virtualizzazione nella rete scolastica



La tecnologia di virtualizzazione impiegata nel server può rendere disponibile il software non solo ai thin client ma, in caso di necessità, anche a notebook e rich client. L'uso del software concesso in licenza tramite work.gibbix.ch è possibile sia all'interno della rete scolastica sia all'esterno tramite Internet, a condizione di disporre della necessaria autorizzazione. Tuttavia, il livello ottimale di riduzione dei costi attraverso la gestione centralizzata e di efficienza energetica è assicurato dalla combinazione tra server e thin client.

5.6 ePult – un’attuazione nella pratica dell’insegnamento

L’ePult è un’attuazione dei requisiti chiesti all’informatica scolastica derivante da un’esperienza pluriennale nell’insegnamento. Vi trovano applicazione in ampia misura i concetti e le tecnologie illustrati nel presente articolo. Per via della sua costruzione, l’ePult è adatto per essere usato come banco di scuola sia per l’insegnamento teorico (con schermo chiuso) sia per le lezioni di informatica (con schermo aperto). Grazie al thin client integrato, possono essere sfruttati i vantaggi summenzionati.

Figura 2: ePult in una classe



L’ePult può essere controllato centralmente dall’insegnante. I discenti, dopo essere stati abilitati dall’insegnante, premendo un pulsante possono aprire e accendere lo schermo. Una volta effettuato l’accesso, l’ePult può essere utilizzato come un normale PC. Durante la lezione i discenti possono essere supportati, guidati e monitorati in modo ottimale mediante il software di classroom management.

Grazie al facile utilizzo standardizzato e alla struttura robusta, l'ePult rappresenta una postazione di lavoro informatica ottimizzata per l'insegnamento. Altri vantaggi sono il livello minimo di assistenza richiesto in classe, nonché il funzionamento a basso consumo di energia e di risorse.

Riferimenti

- www.cleantech.admin.ch
- www.greenitplus.org
- workplace.gibbix.ch

Autori

- Reto Sollberger, Capo del Dipartimento delle tecnologie dell'informazione e energia, Scuola di formazione professionale commerciale e industriale di Berna (GIBB), Reto.Sollberger@gibb.ch
- Martin Frieden, Capo categoria professionale informatici, Scuola di formazione professionale commerciale e industriale di Berna (GIBB), Martin.Frieden@gibb.ch



educa.ch

Istituto svizzero dei media per la formazione e la cultura
Erlachstrasse 21 | Casella postale 612 | CH-3000 Berna 9

Telefono: +41 (0)31 300 55 00
info@educa.ch | www.educa.ch