

SCUOLA DI SCIENZE

Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Informatiche

**Un sistema informativo di
supporto alle attività del
progetto Trashware**

Tesi di Laurea in Algoritmi e Strutture Dati

Relatore

Marco Antonio Boschetti

Presentata da

Luisa Seminara

Sessione I

Anno Accademico 2014/2015

*“In qualsiasi direzione vai,
vacci con tutto il tuo cuore.”*

Confucio

Indice

Indice	3
Introduzione.....	5
Il Trashware	9
1.1 La pratica del Trashware	9
1.1.1 Cos'è il Trashware.....	9
1.1.2 Trashware in Italia.....	10
1.1.3 Trashware a Cesena	14
1.2 Il digitale nella società	19
1.2.1 La diffusione dell'Information and Communication Technology.....	19
1.2.2 Il divario digitale.....	21
1.3 Il software libero	24
1.4 I rifiuti elettronici	26
1.4.1 Normativa sui RAEE	27
1.4.2 Dati sui RAEE.....	28
1.4.3 Lo smaltimento dei rifiuti	31
Progettazione del sistema software.....	33
2.1 Analisi dei requisiti	34
2.1.1 Casi d'uso del sistema software.....	34
2.1.2 Casi d'uso dell'utente amministratore.....	35
2.1.3 Casi d'uso dell'utente operatore.....	36
2.2 Schema scheletro	38
2.3 Progettazione concettuale	39
2.3.1 Introduzione alle trasformazioni.....	39
2.3.2 Sviluppo dell'entità UTENTE	40
2.3.3 Sviluppo dell'entità LISTA	41
2.3.4 Sviluppo dell'entità MATERIALE PRONTO	41
2.3.5 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E ISCRITTI AL CORSO DI ALFABETIZZAZIONE e della relazione ORGANIZZA	42
2.3.6 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E LISTA e della relazione Gestisce	43
2.3.7 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E MATERIALE PRONTO e della relazione VISUALIZZA.....	43
2.3.8 Sviluppo dell'Entità OPERATORE E MATERIALE PRONTO e della relazione ORGANIZZA....	44
2.3.9 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE, MATERIALE INVENTARIATO E LISTA USCITA e della relazione E' ASSEGNATA.....	45
2.3.10 Schema E/R completo.....	46

2.4 Dipendenze funzionali	48
2.4.1 Analisi delle funzionalità richieste	48
2.4.2 Gestione delle liste	48
2.4.3 Amministrazione del materiale pronto	48
2.4.4 Organizzazione degli iscritti al corso di alfabetizzazione	49
2.4.5 Visualizzazione del materiale pronto	49
2.4.6 Assegnazione del materiale pronto.....	49
2.5 Progetto logico	49
2.5.1 Schema di navigazione.....	50
2.5.2 Gestione delle liste	50
2.5.3 Amministrazione del materiale pronto	51
2.5.4 Organizzazione degli iscritti al corso di alfabetizzazione	52
2.5.5 Visualizzazione del materiale pronto	53
2.5.6 Assegnazione del materiale pronto.....	54
2.6 Trasformazioni dello schema concettuale	55
2.6.1 Scelta delle chiavi primarie.....	55
2.6.2 Eliminazione delle gerarchie di generalizzazione.....	55
2.7 Progetto logico per il modello relazionale.....	57
2.7.1 Traduzione delle entità	57
2.7.2 Traduzione delle relazioni	58
2.8 Progettazione Fisica	61
2.8.1 Traduzione delle operazioni in Query SQL	61
Sviluppo del progetto	63
3.1 Tecnologie utilizzate.....	63
3.2 Architettura dell'applicazione.....	65
3.2.1 Il file config.inc.php.....	66
3.2.2 Il file "funzioni.inc.php"	67
3.3 Implementazione dell'applicazione	69
3.3.1 Login.....	69
3.3.2 Home page	71
3.3.3 Materiale pronto	73
3.3.4 Lista uscita.....	73
3.3.5 Lista entrata	75
3.3.6 Iscritti corso	76
3.3.7 Aggiungi privato.....	77
3.3.8 Aggiungi scuola o associazione	78
3.3.9 Aggiungi iscrizione corso.....	78
3.3.10 Aggiungi materiale in entrata	79
3.3.11 Aggiungi richiesta	80
3.3.12 Aggiungi pc.....	80
3.3.14 Aggiungi monitor.....	81
3.3.15 Aggiungi mouse.....	82
3.3.16 Aggiungi tastiera.....	82
3.3.18 Aggiungi stampante.....	83
3.3.20 Aggiungi casse	84
Conclusioni.....	87
Bibliografia	89

Introduzione

Questo lavoro di tesi parte dall'esperienza maturata nella strutturazione ed organizzazione del progetto "Trashware Cesena", realizzato Associazione Studentesca Universitaria S.P.R.I.Te. (Studenti Polo Romagnolo in Informatiche e Tecnologie) del Corso di Studi in Ingegneria e Scienze Informatiche dell'Università di Bologna, in convenzione con il Campus universitario cesenate dell'Università di Bologna, l'Amministrazione comunale di Cesena ed Hera S.p.a., azienda che si occupa di smaltimento dei rifiuti.

Il termine *Trashware*, parola composta dalla contrazione dei termini inglesi *trash* (spazzatura) e *hardware*, indica la pratica di recupero e riutilizzo di computer non più utilizzati i quali, dopo una fase di verifica ed eventuale sostituzione di componenti hardware, vengono dotati di sistema operativo e software open source [1].

Recuperare computer datati attraverso l'installazione di un sistema operativo e di software con esigenze più contenute dal punto di vista hardware, ne allunga il ciclo di vita sfruttando il valore residuo che ancora possiedono, più che adeguato alle esigenze della gran parte di coloro che utilizzano un PC.

I computer recuperati vengono donati a scuole, associazioni o privati cittadini impossibilitati ad acquistare autonomamente un PC.

La pratica del Trashware è ormai piuttosto diffusa in Italia e non solo ed è spesso animata da tre principi fondanti:

- la sostenibilità ambientale ed il consumo sostenibile: la produzione di un personal computer richiede in media 240kg di carburante fossile e statistiche ormai diffuse mostrano che se ogni europeo riuscisse a recuperare dalla rottamazione dei computer usati almeno 4kg di apparecchiature elettriche ed elettroniche all'anno, si risparmierebbero circa 120 milioni di gigajoule, pari a 2,8 milioni di tonnellate di petrolio ogni anno, con un risparmio energetico assolutamente considerevole. Inoltre, secondo dati diffusi da Greenpeace I RAEE, ovvero i

rifiuti derivanti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, rappresentano la tipologia di rifiuti pericolosi in più rapida crescita a livello globale (crescono con un tasso del 3-5% annuo, tre volte superiore ai rifiuti normali). Sono considerati pericolosi per il loro contenuto di elementi tossici e persistenti, che rappresentano un rischio per l'ambiente e la salute umana nelle varie fasi di trattamento, riciclaggio e smaltimento. Nel 2006, ogni cittadino europeo ha prodotto tra 17 e 20 kg di RAEE all'anno. In Italia, la produzione pro capite si aggira intorno ai 14 kg nel 2006, con una quota totale di RAEE che ammonta a circa 800.000 tonnellate all'anno. Si stima che i paesi in via di sviluppo triplicheranno la produzione di RAEE nei prossimi 5 anni [2];

- il riuso e l'aiuto a persone o realtà economicamente impossibilitate ad acquistare computer di ultima generazione: sono numerose le attrezzature che vengono destinate allo smaltimento pur essendo ancora in grado di funzionare (magari con qualche piccolo intervento di manutenzione hardware – software) e, altrettanto numerose, sono le persone o le realtà come scuole ed associazioni che da un lato sono in difficoltà ad acquistare hardware di ultima generazione per ragioni economiche e, dall'altro, hanno esigenze di utilizzo del tutto compatibili con computer anche più datati (spesso l'utilizzo si limita alla videoscrittura o alla navigazione online di base);
- la valorizzazione delle capacità di giovani studenti: gran parte delle esperienze di Trashware presenti in Italia sono sostenute dall'attività di giovani studenti universitari o da ragazze e ragazzi attivi all'interno di "L.U.G. Linux User Group" i quali, dedicando su base volontaria parte del loro tempo, possono provare sul campo le conoscenze maturate in ambito universitario e, per le esperienze di Trashware più collaudate, mettersi alla prova con una vera e propria palestra dell'attività lavorativa.

La pratica del Trashware, realizzata generalmente da associazioni no-profit con il contributo di realtà pubbliche, contribuisce inoltre alla riduzione del digital divide, il divario esistente tra chi ha accesso effettivo alle tecnologie dell'informazione (in particolare personal computer e Internet) e chi ne è escluso, in modo parziale o totale. Le cause principali dall'esclusione dall'evoluzione tecnologica sono dovute alle differenti categorie sociali, dalle condizioni economiche, dal livello d'istruzione, dalla qualità delle infrastrutture, dalla differenza di età o di sesso e dalla provenienza geografica [3].

E' opportuno sottolineare, inoltre, la grande importanza che, nel processo di recupero dei computer, riveste l'adozione di software libero, privo cioè di costi di licenza per l'installazione e l'utilizzo. L'idea di software libero nasce agli inizi degli anni ottanta, quando lo sviluppo del software

cominciò a passare dalle università alle aziende (software proprietario), ponendo un pesante freno alla collaborazione che caratterizzava il lavoro di gran parte dei programmatori e dei sistemisti dell'epoca, soprattutto con i patti di non divulgazione che le aziende facevano firmare ai programmatori che assumevano.

In realtà il software "commerciale" esisteva da sempre, ma i costi elevati dell'hardware facevano sì che il business delle aziende non fosse concentrato sul software, che era considerato una parte naturale del prodotto, ed i cui sorgenti erano in genere pubblici. Con il passare del tempo il software diventò sempre più complesso e difficile da realizzare e le aziende iniziarono a non distribuire i sorgenti e obbligare i propri dipendenti a non rivelare nulla per non avvantaggiare la concorrenza; inoltre con il crollo dei costi dell'hardware, lo sviluppo commerciale del software divenne un business notevole, ed il codice sorgente era divenuto un investimento prezioso che poteva da un lato far acquisire una fetta di tale mercato in rapida crescita e dall'altro legare i propri utenti al proprio software mantenendo il segreto sui metodi utilizzati per lo sviluppo di sistemi e applicazioni.

In questo modo le aziende cominciavano ad utilizzare la legge sul diritto d'autore per impedire ai concorrenti di leggere e modificare i loro prodotti, assicurandosi il controllo dei propri clienti che, senza più poter vedere e modificare il codice sorgente del software, non potevano più adattarlo alle loro esigenze ma dovevano chiedere alle aziende di farlo per loro. Nel 1983 Stallman fondò il progetto GNU con l'intenzione di creare un sistema operativo completamente libero. Grazie alla collaborazione di molti sviluppatori volontari, all'uso di Internet per la coordinazione del progetto e al kernel Linux di Linus Torvalds, nel 1991 nacque GNU/Linux, un clone di UNIX liberamente distribuibile e modificabile [BIBLIOGRAFIA <http://www.fsf.org/>].

In Italia si riscontra una sempre maggiore attenzione per il software libero, vi sono associazioni che giornalmente dedicano molte attenzioni ed energie nella tutela e nel rispetto delle norme che regolano (o dovrebbero regolare) l'utilizzo del software libero nelle varie strutture pubbliche, come anche la Pubblica Amministrazione.

Installare software libero sui computer ri-assemblati attraverso il Trashware comporta una serie di vantaggi perfettamente coerenti con le finalità di questa attività: non ci sono costi di licenza ed i software, continuamente sviluppati e migliorati dalla comunità che li utilizza, sono più leggeri e adatti per i computer recuperati poiché ne ottimizzano le prestazioni.

A Cesena, svariati anni fa, nel corso di Sistemi Operativi - insegnamento del Corso di Laurea di Ingegneria e Scienze Informatiche - venne introdotta l'iniziativa del "riuso". In quest'ambito gli studenti del corso, al fine di approfondire le tematiche oggetto di studio, erano chiamati ad effettuare alcune ore di pratica assemblando parti dei PC dismessi dal Campus di Cesena,

generando così computer nuovamente funzionanti pronti per essere donati alle scuole, associazioni e privati del territorio. Questa attività è stata successivamente strutturata ed organizzata in un progetto promosso dagli studenti dell'Associazione Studentesca Universitaria S.P.R.I.Te. (Studenti Polo Romagnolo in Informatiche e Tecnologie) del Corso di Studi in Ingegneria e Scienze Informatiche, al fine di allargare l'attività e rendere il progetto più stabile ed autonomo.

Il 28 dicembre 2010 attraverso una convenzione firmata dall'Associazione Studentesca Universitaria S.P.R.I.Te. il comune di Cesena, Hera s.p.a. e il Campus di Cesena dell'Università di Bologna nasce il Progetto "Trashware Cesena".

Al completamento del quarto anno di attività, il progetto Trashware Cesena è ormai maturo e pronto per essere maggiormente strutturato ed allargato ad una base territoriale più ampia, coinvolgendo i territori comunali limitrofi.

Per farlo, è necessario analizzare accuratamente i processi operativi e strutturare un software gestionale completo che sostenga l'attività del progetto tenendo traccia dei computer ricevuti, dei componenti disponibili a magazzino e delle attrezzature donate.

In questo lavoro di tesi verrà, dapprima, analizzato il contesto generale in cui si inserisce il progetto Trashware e, successivamente, si tratterà della realizzazione di un sistema software di supporto all'attività degli addetti ai lavori del progetto.

La tesi è suddivisa come segue:

- Introduzione.
- Capitolo primo: il Trashware.
- Capitolo secondo: progettazione del sistema software.
- Capitolo terzo: realizzazione del sistema software.
- Conclusioni.

Capitolo 1

Il Trashware

1.1 La pratica del Trashware

Nel seguente paragrafo verrà descritto lo stato dell'arte della pratica del Trashware in Italia analizzandone la diffusione e fornendo una panoramica dei diversi progetti attivi su scala nazionale. Particolare attenzione sarà dedicata all'attività svolta nella città di Cesena.

1.1.1 Cos'è il Trashware

Il Trashware, termine nato dalla fusione delle parole “trash” e “hardware”, è un processo di recupero di attrezzature informatiche (prevalentemente pc) non più utilizzate e destinate allo smaltimento.

La rapida evoluzione della tecnologia associata spesso ad un consumismo in forte crescita nei Paesi più sviluppati, comporta un turn-over piuttosto rapido degli strumenti informatici adottati da privati cittadini ed imprese.

Spesso, le attrezzature che vengono sostituite con l'ultimo modello disponibile, sono ancora funzionanti o parzialmente funzionanti e comunque adatte ad esigenze informatiche di base.

In questo contesto si inserisce il Trashware, che intercetta questo genere di attrezzature e le rigenera, unendo componenti diversi ed aggiustando così eventuali malfunzionamenti hardware. Riassemblata la parte fisica del calcolatore si procede con l'installazione di software libero, privo di costi di licenza e con necessità di risorse hardware più contenute.

La pratica del Trashware ha, a livello mondiale, una storia piuttosto breve, i primi esempi risalgono infatti a circa 15 anni fa, quando nacquero i primi progetti di questo tipo con il nome di “computer recycling”.

Fino ad allora, infatti, non si era posto in modo concreto il problema di recuperare l’attrezzatura informatica dismessa, data la diffusione ancora contenuta della tecnologia.

E’ con la crescita delle vendite di personal computer, ad oggi presente nelle case di una fortissima maggioranza di cittadini dei Paesi più sviluppati, che si pone il problema dello smaltimento delle attrezzature elettroniche e, accanto a questo, l’opportunità di recuperarle.

Generalmente il Trashware viene organizzato da associazioni ed altre realtà no-profit, come progetto con scopi prevalentemente sociali, nell’ambito dei quali i computer ricondizionati vengono destinati ad associazioni, scuole, cittadini privi di possibilità economiche e, in alcuni casi, anche ai paesi in via di sviluppo.

Progetti di questo tipo sono realizzati da volontari e, talvolta, sostenuti da Enti Pubblici o altre realtà che ne sovvenzionano le spese vive (sede, utenze, eccetera).

1.1.2 Trashware in Italia

Il più completo elenco dei progetti di Trashware attivi in Italia è gestito dal portale trashware.info [4].

Nel portale, ricco di informazioni e aggiornamenti sui progetti attivi in Italia, è proposta la mappa riportata in Figura 1.1, che raccoglie tutte le attività di Trashware ad oggi censite nel nostro paese.

Come si può notare dall’immagine, i progetti di Trashware italiani sono, ad oggi, quindici (evidenziati dalle icone di colore verde).

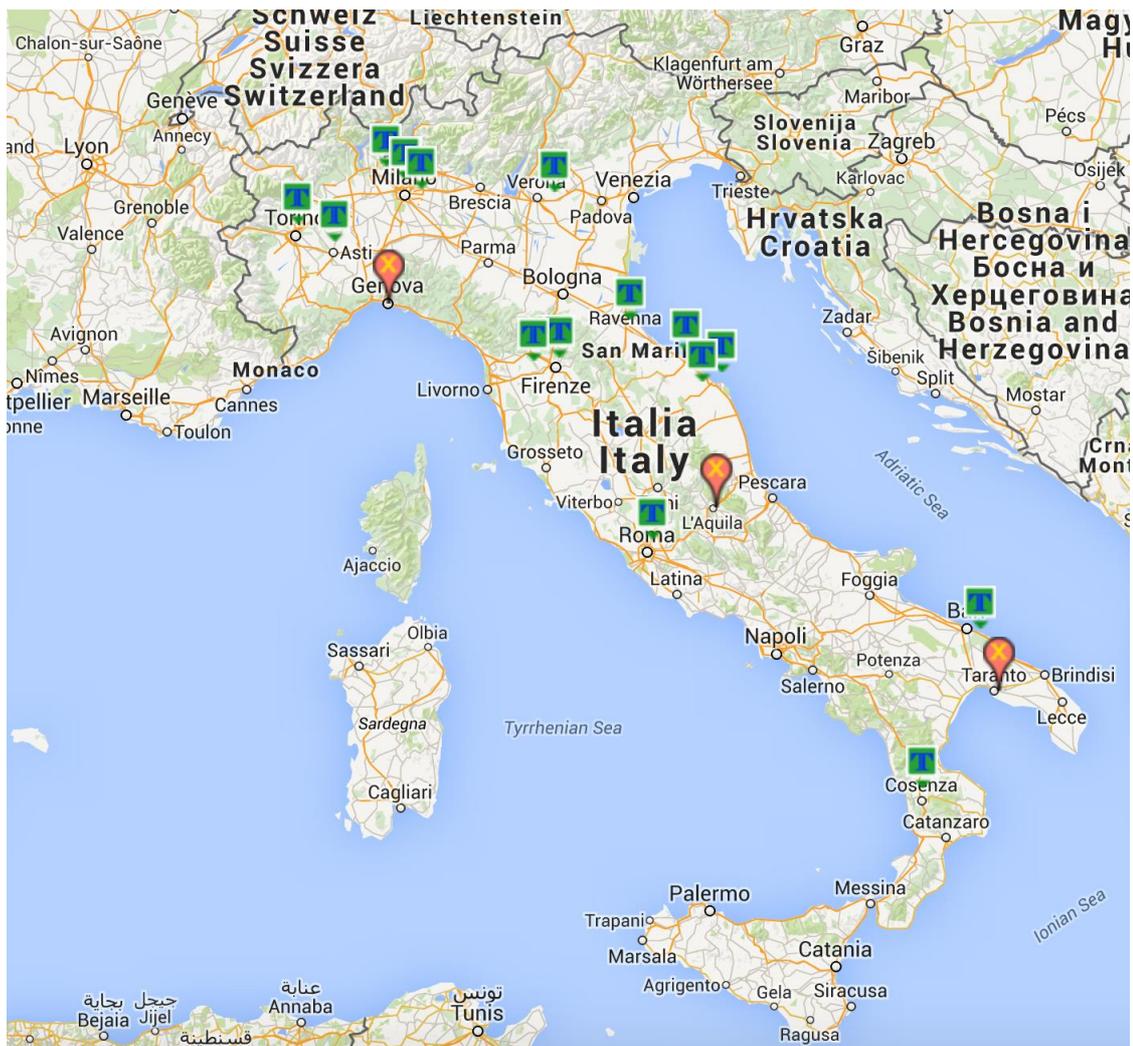


Figura 1.1 Mappa dei progetti Trashware attivi in Italia riportata nel portale trashware.info.

Di seguito un elenco più dettagliato di ciascuna delle attività.

1. Torino: Associazione “Officina Informatica Libera” (<http://informaticalibera.info>) [5].
 Come riportato nel portale, l’Associazione si propone di:
 - a. Sensibilizzare e diffondere il software libero e l’etica nell’informatica;
 - b. Promuovere strumenti semplici per utilizzare il pc in modo consapevole;
 - c. Sviluppare una cultura condivisa a favore della libera circolazione delle idee, del consumo critico e del risparmio, anche attraverso il riuso e lo scambio dei vecchi computer.

Si tratta di un’Associazione no-profit, che partendo dalla volontà di diffondere il software libero, realizza il progetto Trashware in autonomia e, per le informazioni presenti online, senza il sostegno di Enti Pubblici o altre realtà locali.

2. Asti: associazione “progetto Radis” (<http://www.progettoradis.it>) [6].
Associazione pressoché analoga ad “Officina Informatica Libera” dal punto di vista degli scopi statutari. Anche in questo caso non sembrano presenti sostegni pubblici o di altro genere al progetto.
3. Olgiate Olona (Varese): Associazione “Progetto Nuova Vita” (<http://www.progettonuovavita.it>) [7].
Associazione no-profit che, come riportato nel portale, “vuole coniugare il sociale con l’ecologico e sensibilizzare ogni individuo ad una maggiore responsabilità verso il prossimo”. Anche in questo caso non sembrano presenti sostegni pubblici o di altro genere al progetto.
4. Milano: Associazione “PcOfficina” (<http://www.pcofficina.org>) [8].
Associazione avviata come esperienza di quartiere, nell’ambito di una grande città come Milano. Anche questo caso gli obiettivi sono principalmente di tipo sociale ed ecologico e non sembrano presenti sostegni economici di alcun genere al progetto.
5. Tribiano (Milano): “Yteck”.
Seppur riportata nel portale trashware.info ed elencata come azienda che collabora all’attività del L.U.G. di Jesi all’attività di recupero di computer, al momento di questa analisi il sito della società non risulta più raggiungibile e la stessa sembra essere, ad oggi, inattiva.
6. Belfiore (Varese): Associazione “Distil-Lab” (<http://www.distil-lab.it>) [9].
Associazione di promozione sociale che si occupa di svariate attività legate all’informatica tra le quali il Trashware. Anche in questo caso non sembrano presenti sostegni pubblici o di altro genere al progetto.
7. Cesena (Forlì–Cesena): Progetto “Trashware Cesena” (<http://www.trashwarecesena.it>) [10].
Realizzato dall’Associazione studentesca universitaria “S.P.R.I.Te.”, verrà descritto nel dettaglio nel paragrafo successivo.
8. Empoli: G.O.L.Em. – “Gruppo Operativo Linux Empoli” (<http://golem.linux.it/>) [11].

Associazione no-profit che, partendo dalla volontà di diffondere l'uso di software libero, si occupa anche di Trashware. Non sembrano presenti collaborazioni e sostegno al progetto da parte di Enti pubblici o altre realtà.

9. Firenze: Associazione “Libera Informatica” (<http://www.liberainformatica.it/>) [12].
Associazione di promozione sociale incentrata sul progetto Trashware. Tra le collaborazioni ne risulta una con lo “Sportello EcoEquo” del Comune di Firenze, ma non è chiaro se il Comune sostenga in qualche modo le attività del progetto.
10. Fano: Centro Yteck Fano.
Non sembra possibile identificare informazioni sul progetto.
11. Ancona: Centro Yteck Ancona.
Non sembra possibile identificare informazioni sul progetto.
12. Jesi: L.U.G. Jesi.
Dal nome è evidente che si tratti di un gruppo di utilizzatori di Linux (Linux User Group), ma il progetto sembra essere piuttosto datato e le informazioni online non sono aggiornate (al momento di questa analisi il sito www.lugjesi.net non sembra più attivo).
13. Roma: Binario Etico Società Cooperativa a.r.l. (<http://www.binarioetico.it/>) [13].
Realtà che applica i principi del software libero e del recupero del Trashware in un'ottica lavorativa (gli stessi PC ricondizionati vengono venduti).
14. Rutigliano (Bari): Società Cooperativa a.r.l. ReHardwaering (<http://www.rhw.coop>) [14].
Come nel caso di Roma i PC vengono ritirati gratuitamente e poi venduti a cifre contenute.
15. Cosenza: Associazione culturale “Verde Binario” (<http://www.verdebinario.org>) [15].
Associazione no-profit che, come primo obiettivo, si è occupata della realizzazione del “Museo Interattivo di Archeologia Informatica” in collaborazione con l'Università della Calabria (<http://www.cosenzaturismo.it/scoprila/musei/museo-interattivo-di-archeologia-informatica>) [16].
Ad oggi, oltre a gestire le attività del museo, si occupa di corsi di informatica e di Trashware.

Dalla breve analisi riportata si nota come i progetti di Trashware italiani non sono distribuiti uniformemente dal punto di vista geografico (7 al nord Italia, 6 al centro e 2 al sud) e siano più che altro realizzati grazie all'impegno di volontari senza alcun sostegno da parte di Enti Pubblici o altre realtà.

Da questo punto di vista l'unica eccezione su scala nazionale è il progetto "Trashware Cesena", che verrà descritto nel prossimo paragrafo.

A costituire un'eccezione sono anche i progetti di Roma e Rutigliano (Bari), che si caratterizzano per il tentativo di recuperare attrezzature informatiche dismesse come attività lavorativa. In entrambi i casi, infatti, l'hardware recuperato viene venduto e non ceduto gratuitamente.

Il numero complessivo, su scala nazionale, rappresenta – ad oggi – un dato piuttosto negativo, soprattutto se paragonato al fatto che sono ben 46 i Comuni italiani con più di centomila abitanti (città di grandi dimensioni quindi), mentre sono solo 15 le attività di Trashware attualmente censite, di cui quattro, in realtà, sembrano non essere più attive.

1.1.3 Trashware a Cesena

Il progetto "Trashware Cesena" nasce il 28 dicembre 2010 attraverso una convenzione firmata dall'Associazione Studentesca Universitaria S.P.R.I.Te., il Comune di Cesena, Hera S.p.A. ed il Campus di Cesena dell'Università di Bologna.

Le quattro realtà contribuiscono al progetto con apporti sinergici ma diversi:

- Il *Comune di Cesena* mette a disposizione, in comodato d'uso gratuito, i locali nei quali si svolge il progetto, stanziando annualmente un contributo pari a 10.000,00 euro e si impegna a donare al progetto i pc non più utilizzati presso i propri uffici.
- *Hera S.P.A.* – azienda che si occupa di smaltimento di rifiuti – smaltisce i RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) prodotti dal processo di recupero del progetto e stanziando annualmente un contributo pari a 12.000,00 euro.
- Il *Campus di Cesena dell'Università di Bologna* fornisce i servizi di connettività alla sede del progetto e dona a cadenza regolare attrezzature informatiche non più utilizzate.
- L'*Associazione S.P.R.I.Te. (Studenti Polo Romagnolo in Informatica e Tecnologie)* si occupa della realizzazione vera e propria del progetto. Ritira i materiali, ricondiziona i

computer e li consegna alle realtà che ne fanno richiesta. Per la realizzazione delle attività, vengono coinvolti studenti universitari prevalentemente iscritti al Corso di Studi in Ingegneria e Scienze Informatiche, sede di Cesena, che scelgono di impiegare volontariamente parte del proprio tempo per questa attività.



Figura 1.2 Logo del progetto Trashware Cesena

Il logo del progetto in Figura 1.2 racchiude i tre principi su cui si basa il progetto Trashware Cesena:

- *Rispettare l'ambiente:* recuperare materiale informatico altrimenti destinato allo smaltimento consente di ridurre l'altissimo impatto ambientale dei RAEE.
- *Aiutare chi è in difficoltà:* sono molte le realtà o i privati che non hanno la possibilità di acquistare un computer nuovo; attraverso questo progetto si dà a tutti la possibilità di averne uno, certamente non nuovo ma funzionante ed adeguato ad esigenze di base. Spesso i computer rigenerati vengono donati ad associazioni e scuole, che allestiscono veri e propri laboratori didattici a supporto delle attività informatiche di numerosissimi studenti.
- *Valorizzare la capacità organizzativa di giovani studenti universitari:* come abbiamo detto precedentemente, questo progetto è portato avanti da studenti di informatica, ai quali viene offerta la possibilità di sperimentare sul campo quanto appreso in ambito universitario e di svolgere, seppur su base volontaria, una vera e propria "prova" di attività lavorativa.

Dal 2010 ad oggi è stato avviato un processo di miglioramento continuo e di ottimizzazione degli strumenti di lavoro, degli spazi, e delle risorse umane. Sono state definite, all'interno del gruppo di lavoro, diverse figure capaci di avere pieno controllo e massima conoscenza delle attività di propria competenza suddividendo così in modo coordinato e continuo la gestione dei contatti e

l'amministrazione del progetto, la pianificazione e l'esecuzione dei ritiri e delle donazioni e i processi di ricondizionamento svolti in laboratorio.

La risposta della cittadinanza è sempre stata molto positiva, spesso anche attraverso apprezzamenti sugli scopi del progetto parte e sulla disponibilità degli studenti ad aiutare chi è in difficoltà.

Le donazioni di attrezzatura informatica dismessa al progetto sono state numerose sia da parte di privati cittadini sia – ed in modo particolare – da parte di aziende del territorio, che hanno richiesto ritiri anche diverse volte all'anno a causa del continuo cambio delle attrezzature informatiche.

I contatti non si sono mai interrotti sin dall'avvio del progetto anche se, nel corso dei mesi, è emersa una forte maggioranza di realtà desiderose di donare hardware al progetto rispetto alle richieste di ricevere attrezzatura rigenerata.

Nel corso degli anni sono aumentati notevolmente i contatti con realtà esterne al Comune di Cesena che richiedono e offrono materiale informatico e che, in mancanza di servizi simili nel proprio territorio, si rivolgono al progetto cesenate. Da qui nasce l'analisi di uno sviluppo del progetto su tutto il territorio romagnolo che verrà sviluppata nell'ultima parte di questa tesi.

Nella Figura 1.3 è riportato il grafico dell'andamento dei contatti suddiviso in quattro categorie:

1. Contatti totali;
2. Contatti per donare attrezzatura al progetto;
3. Contatti per ricevere attrezzatura dal progetto;
4. Contatti provenienti da altri comuni o per materiale non adeguato (temporaneamente rifiutati).

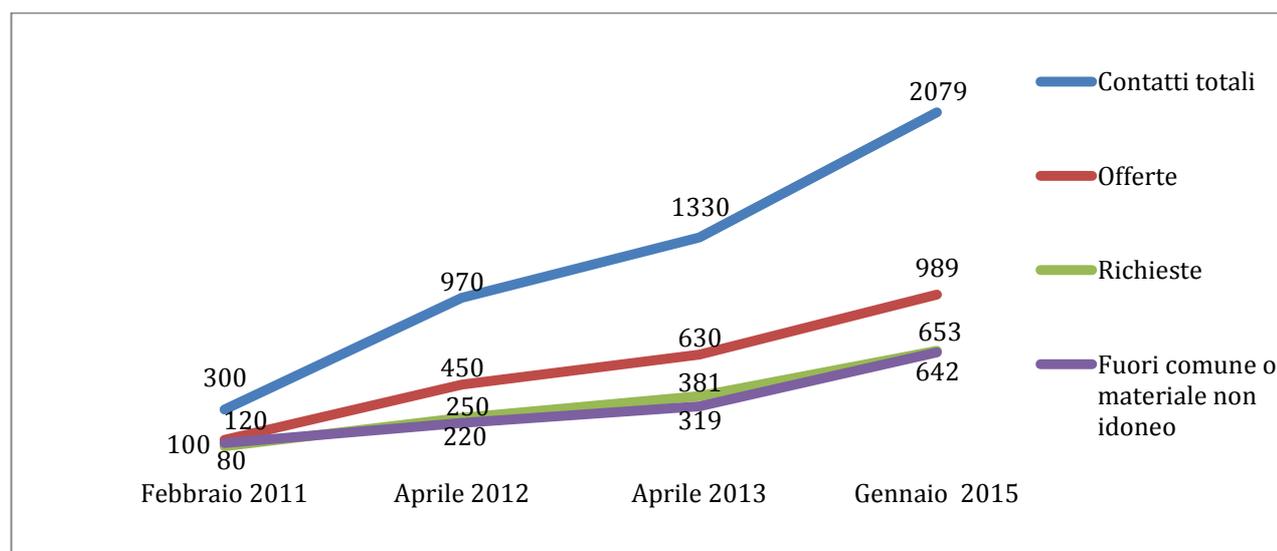


Figura 1.3 Grafico andamento Progetto Trashware

La ricezione di materiale informatico è strutturata in due diverse modalità. Per piccole quantità di materiale è attivo un servizio di raccolta su appuntamento dove i cittadini possono consegnare un PC. Per grandi quantità di attrezzature (tipicamente donate da aziende) è attivo un servizio di raccolta “in loco”. Gli operatori del progetto, noleggiando un furgone, si recano presso le strutture donanti e ritirano tutto il materiale ancora funzionante o parzialmente funzionante a disposizione. In entrambi i casi è richiesto al soggetto donante di compilare un modulo di donazione con l’elenco dettagliato del materiale donato e di espletare alcune formalità riguardanti il trattamento dei dati personali e la cancellazione delle informazioni presenti negli hard disk.

Il materiale ritirato viene poi accumulato e lavorato presso la sede del progetto. Successivamente viene avviato il processo di ricondizionamento, che prevede una fase iniziale di pulizia e test finalizzata a identificare eventuali malfunzionamenti hardware e la cancellazione completa dei dati presenti sugli hard disk. I componenti non funzionanti vengono sostituiti prelevando parti di altri computer precedentemente smontati o, in mancanza di parti compatibili, vengono reperiti sul mercato dell’attrezzatura usata (talvolta è necessario ricorrere all’acquisto di piccole parti non reperibili in altro modo).

Il computer così riassembleto viene testato nuovamente e, verificato il corretto funzionamento, si procede all’installazione del sistema operativo. Il software identificato è completamente open source, privo quindi di qualsiasi costo di licenza. L’installazione tipo comprende: sistema operativo Linux Mint 17 Rebecca, Libre Office, Mozilla Firefox, Mozilla Thunderbird. Per gli Istituti Scolastici è inoltre prevista una preparazione ad hoc con l’installazione preventiva di software utilizzati dagli insegnanti.

Sin dall’avvio del progetto era presente la consapevolezza che una delle difficoltà da affrontare sarebbe stata la scarsa familiarità che la maggior parte dei non addetti ai lavori hanno con il software open source. Infatti, nonostante ormai il sistema operativo Mint e gli applicativi quali Libre Office abbiano raggiunto livelli di diffusione simili a quelli dei prodotti commerciali, è ancora diffusa una “diffidenza” da parte degli utenti non esperti. Per questo, nel corso dei mesi di attività, si sono strutturate due tipologie di occasioni formative. La prima prevede una rapida formazione al momento della consegna dell’attrezzatura: il computer viene collegato e acceso e vengono mostrate al ricevente le principali funzionalità per la navigazione web, l’archiviazione di documenti, la videoscrittura, eccetera. Al termine della breve illustrazione vengono lasciati i riferimenti alla manualistica presente on-line. Al fine di ampliare l’offerta formativa offrendo un supporto più strutturato agli utenti meno esperti, sono stati organizzati alcuni corsi di formazione di base della durata di 4 ore. Per far sì che le informazioni rimangano sempre a disposizione dei fruitori dei PC donati sono state predisposte delle guide specifiche con indicazioni sui software installati sul PC,

che vengono consegnate al momento della donazione e ulteriormente approfondite durante i corsi di formazione. Nel caso di donazioni a scuole è stato istituito un momento formativo, a seguito dell'installazione dei PC, per permettere agli insegnanti di conoscere i software equivalenti a quelli precedentemente utilizzati.

Nel grafico in Figura 1.4 sono riportate le quantità di materiale donato e ricevuto dall'avvio del progetto ad oggi.

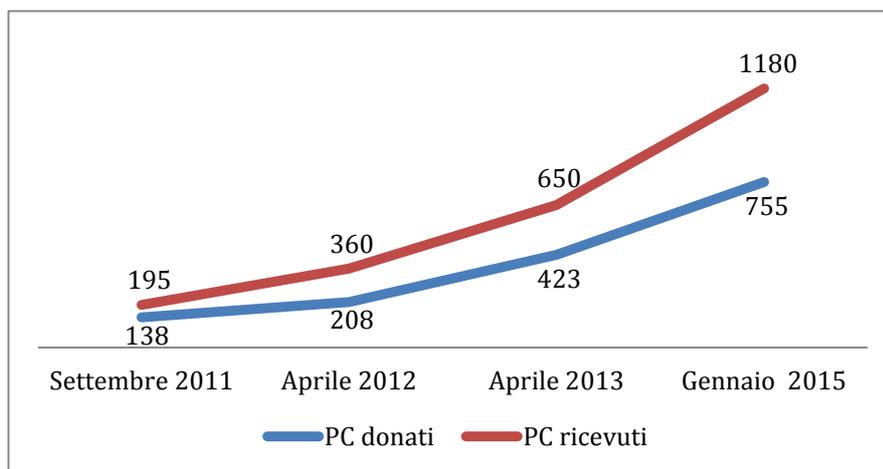


Figura 1.4 Grafico materiale donato/ricevuto del Progetto Trashware

Come anticipato è necessario sottolineare una problematica che si sta evidenziando in modo marcato. Benché i contatti per donare materiale al progetto siano in costante crescita a diminuire in modo ormai preoccupante è la richiesta di attrezzatura ricondizionata. Spesso infatti vi sono numerosi PC in attesa di essere consegnati ma non sono presenti richieste sufficienti. E' per questo che, periodicamente, viene organizzata un'apposita campagna di comunicazione volta alla diffusione della conoscenza delle attività del progetto

Nel grafico riportato in Figura 1.5 viene riportata la quantità di donazioni di materiale ricondizionato effettuate, con distinzione tra il materiale donato a scuole o associazioni e le attrezzature donate a privati.

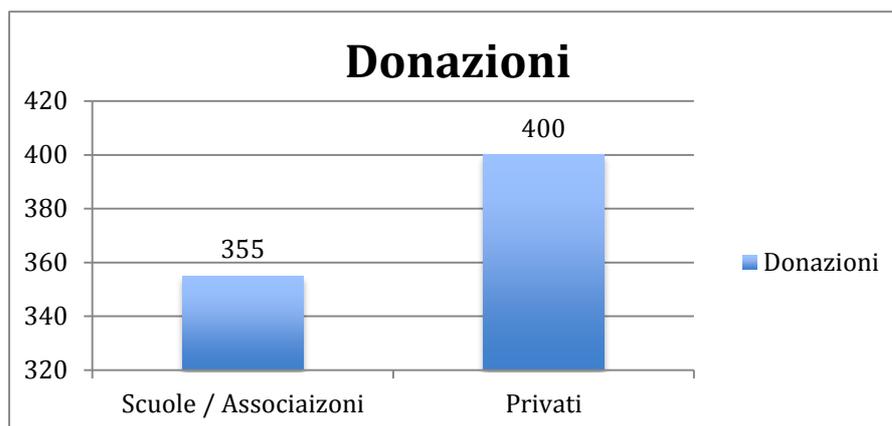


Figura 1.5 Grafico materiale ricondizionato dal Progetto Trashware

In seguito a questa analisi è possibile concludere che, attualmente, il progetto realizzato a Cesena sia l'esperienza di Trashware attualmente più strutturata nel panorama nazionale.

1.2 Il digitale nella società

Di seguito un'analisi dell'evoluzione della società dell'informazione grazie alla diffusione delle tecnologie digitali e, accanto a questo, una descrizione del divario digitale nel mondo e, soprattutto, in Italia.

1.2.1 La diffusione dell'Information and Communication Technology

L'evoluzione dell'informatica ha avuto effetti straordinari sulla società, principalmente grazie alla crescita esponenziale della potenza di elaborazione delle informazioni. Questa rivoluzione tecnologica ha modificato in maniera radicale il modo in cui le persone pensano, comunicano, lavorano e agiscono. Il computer, oltre ad essere un prodotto di grande rilievo da un punto di vista scientifico ed ingegneristico, è una macchina capace di processare informazioni in modo molto rapido e vicino alle esigenze della vita quotidiana di numerosissime persone: termini come multimedialità, interattività, ipertestualità sono ormai di uso comune per la gran parte delle persone nei Paesi più sviluppati. Negli ultimi anni, sta gradualmente tramontando il classico PC come oggetto riconoscibile, lasciando gradualmente spazio a smartphone, smart TV e ad una sempre più lunga serie di oggetti "intelligenti" e in grado di comunicare: il PC, come concetto, più che come attrezzatura hardware, si sta gradualmente diffondendo all'interno di altri strumenti elettronici.

Con il passare degli anni diventerà sempre più comune assistere a fenomeni di commercio elettronico (e-commerce), sarà sempre più facile poter ricevere un'assistenza sanitaria domiciliare attraverso i nostri computer e diventerà sempre più indispensabile la possibilità di usufruire di alcuni dei servizi erogati dalla Pubblica Amministrazione attraverso servizi on-line.

Una società in forte evoluzione, sottoposta a continui e rapidi cambiamenti, che sposta il suo epicentro dalla produzione di beni immateriali all'erogazione di servizi. Nella "società dell'informazione" assumono un ruolo di primaria importanza l'informatica e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione. La sigla ICT (Information and Communication Technology) fa riferimento a tutte quelle tecnologie che consentono il trattamento e lo scambio delle informazioni in formato digitale.

La capacità dell'ICT di abbattere alcuni ostacoli tradizionali, primo tra tutti quello della distanza geografica, rende possibile, per la prima volta nella storia, l'utilizzo delle potenzialità delle nuove tecnologie informatiche a vantaggio di milioni di persone in ogni angolo della Terra. In condizioni favorevoli, queste tecnologie possono essere strumenti molto potenti per aumentare la produttività, generare crescita economica e ridurre la disoccupazione, migliorando così la qualità della vita per tutti.

Inoltre l'ICT può favorire la partecipazione e l'inclusione delle popolazioni nella vita politico-economica di ciascun paese, consentendo un reale intervento delle persone sulle decisioni che le riguardano. L'ICT può garantire la creazione di network e quindi di spazi pubblici di dibattito tra le persone, canali attraverso cui far condividere conoscenze ed esperienze ed in cui far circolare notizie [17].

Lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione potenzialmente aprirà nuove strade per la diffusione e la socializzazione di servizi: è il caso della telemedicina che, in un futuro ormai non più così remoto, potrà consentire agli abitanti anche di luoghi isolati ed irraggiungibili di avere, ad esempio, diagnosi on-line o la possibilità di ottenere analisi mediche senza dover necessariamente accedere fisicamente ad un centro specializzato.

Anche nel campo dell'educazione stiamo assistendo alla rapida crescita di nuovi strumenti che potrebbero garantire un accesso più ampio all'istruzione. L'e-commerce, in una chiave allargata e globale, potrebbe mettere in contatto (anche commerciale) realtà locali isolate e il mercato globale, che si sta vorticosamente sviluppando grazie alle nuove tecnologie.

Affinché questo possa accadere, è necessario abbattere molti degli ostacoli che, ancora oggi, impediscono a molte persone, nel modo, di accedere alle tecnologie.

Da questo punto di vista è molto importante trovare un modo per ridurre il costo delle attrezzature tecnologiche di base e superare i problemi legati all'assenza di infrastrutture fondamentali come le

reti cablate. È per questo che sarà particolarmente importante riuscire a mettere a disposizione delle popolazioni computer ancora perfettamente funzionanti a prezzi sempre più bassi e fornire loro la capacità di accesso alla rete Internet.

Le tecnologie digitali potrebbero contribuire ad eliminare alcune delle disparità che si osservano a livello mondiale, dando più forza alla voce dei paesi in via di sviluppo, dissolvendo le barriere nazionali e rafforzando il processo di democratizzazione. Proprio la grande importanza che l'ICT riveste per lo sviluppo della società in ogni suo aspetto, rende ancora più evidente il divario tra paesi ricchi e paesi poveri, cioè tra chi ha la possibilità di accompagnare quello sviluppo traendone i massimi benefici e chi invece a causa di una arretratezza economica, culturale ed infrastrutturale, rimane tagliato fuori. Appare evidente quindi che il superamento del cosiddetto divario digitale (digital divide) diventi in questo contesto una delle sfide più urgenti che si pongono all'attenzione della comunità internazionale.

1.2.2 Il divario digitale

Il digital divide o divario digitale, viene definito come un divario esistente tra chi ha accesso effettivo alle tecnologie dell'informazione (in particolare personal computer e Internet) e chi ne è escluso, in modo parziale o totale. Questa espressione è apparsa per la prima volta all'inizio degli anni novanta, negli Stati Uniti, in alcuni studi che indicavano come il possesso di personal computer aumentasse solo per alcuni gruppi etnici. Il concetto di divario digitale interpretato, in realtà, come divario sociale è poi entrato nell'uso comune quando il Presidente americano Bill Clinton e il suo vice Al Gore lo hanno utilizzato durante un discorso tenuto nel 1996 a Knoxville, in Tennessee. In quell'occasione, l'Amministrazione statunitense ha sottolineato la disparità di accesso ai servizi telematici tra la popolazione del paese, augurandosi di poterla gradualmente ridurre, come riportato nella citazione seguente.

(EN)

« ...*that our children will never be separated by a digital divide.* »

(IT)

« ...che i nostri figli non siano mai separati da un divario digitale. »

(Al Gore, 10 ottobre 1996, Knoxville, Tennessee)

Nonostante all'origine sia stato presentato come un problema interno al contesto americano, oggi è più comune definire il divario digitale in una prospettiva globale, considerando le disparità tra Paesi

ricchi e Paesi in via di sviluppo o, all'interno dello stesso Paese, tra aree e persone più abbienti e individui con maggiori difficoltà. La diffusione delle nuove tecnologie non è stata omogenea a livello mondiale, né tantomeno a livello nazionale. I motivi di esclusione comprendono diverse variabili: condizioni economiche, livello d'istruzione, qualità delle infrastrutture, differenze di età o di sesso, provenienza geografica. Oltre a indicare il divario nell'accesso reale alle tecnologie, la definizione include anche disparità nell'acquisizione di risorse o capacità necessarie a partecipare alla società dell'informazione.

Il “Global Information Technology Report 2013 – Growth and Jobs in a Hyperconnected World” [18], curato da “World Economic Forum” e da “Insead – The Business School for the World”, analizza in modo approfondito l'impatto dell'ICT sullo sviluppo economico, sulla competitività e sull'occupazione di 144 nazioni, complessivamente pari a circa il 98% del prodotto interno lordo globale, elaborando una classifica in base all'indice composto Networked Readiness Index (NRI).

Le prime tre posizioni sono occupate da Singapore, Svezia e Finlandia (che si classifica prima).

Tra i primi dieci vi sono inoltre Olanda, Norvegia, Svizzera, Regno Unito, Danimarca, Stati Uniti e Taiwan.

L'Italia è collocata al cinquantesimo posto, principalmente a causa del progressivo deterioramento del quadro normativo e di un'infrastruttura che fatica a migliorare, correndo il rischio di restare bloccata sia per la mancanza di una coerente visione del governo nello sviluppo dell'ICT, sia per il ruolo limitato delle tecnologie digitali nelle transazioni tra le imprese e tra aziende e consumatori. Questi fattori, insieme alla persistente debolezza del sistema di innovazione e della qualità dell'istruzione, ostacolano la capacità del paese di sfruttare al meglio l'ICT per produrre maggiori vantaggi economici e sociali.

Benat Bilbao-Osorio, Associate Director e Senior Economist del Global Competitiveness and Benchmarking Network del World Economic Forum, tra gli autori del report, ha affermato che le economie non in grado di attuare strategie nazionali sulla banda larga rischiano di perdere terreno in termini di competitività globale restando indietro nella diffusione dei benefici sociali apportati dalla tecnologia digitale. In generale, le migliori performance vengono espresse dal gruppo di nazioni dell'Europa del nord e dalle cosiddette Tigri asiatiche, che mostrano un netto predominio registrato dall'indice NRI.

Quanto ai paesi in via di sviluppo, molti di questi, “in particolare in Africa, ma anche in America Latina e nel Sud-Est asiatico, mostrano ancora valori bassi di connettività, un insufficiente livello di utilizzo di Internet e una limitata crescita dell'e-commerce”, ha dichiarato Osorio.

Nella Figura 1.6 è riportata la scheda relativa all'Italia che consente una rapida analisi dello scenario italiano emerso dallo studio.

Italy



The Networked Readiness Index in detail

INDICATOR	RANK /144	VALUE
1st pillar: Political and regulatory environment		
1.01 Effectiveness of law-making bodies*	116	2.8
1.02 Laws relating to ICTs*	77	3.9
1.03 Judicial independence*	68	3.8
1.04 Efficiency of legal system in settling disputes*	139	2.5
1.05 Efficiency of legal system in challenging regs*	131	2.6
1.06 Intellectual property protection*	62	3.7
1.07 Software piracy rate, % software installed	34	4.8
1.08 No. procedures to enforce a contract	110	4.1
1.09 No. days to enforce a contract	132	1,210
2nd pillar: Business and innovation environment		
2.01 Availability of latest technologies*	69	5.0
2.02 Venture capital availability*	121	2.0
2.03 Total tax rate, % profits	134	68.3
2.04 No. days to start a business	16	6
2.05 No. procedures to start a business	48	6
2.06 Intensity of local competition*	67	4.9
2.07 Tertiary education gross enrollment rate, %	28	65.0
2.08 Quality of management schools*	35	4.8
2.09 Gov't procurement of advanced tech*	121	2.9
3rd pillar: Infrastructure and digital content		
3.01 Electricity production, kWh/capita	48	4,877.7
3.02 Mobile network coverage, % pop	51	99.0
3.03 Int'l Internet bandwidth, kb/s per user	28	60.8
3.04 Secure Internet servers/million pop	39	190.9
3.05 Accessibility of digital content*	87	4.8
4th pillar: Affordability		
4.01 Mobile cellular tariffs, PPP \$/min	71	0.29
4.02 Fixed broadband Internet tariffs, PPP \$/month	40	25.51
4.03 Internet & telephony competition, 0-2 (best)	92	1.62
5th pillar: Skills		
5.01 Quality of educational system*	87	3.4
5.02 Quality of math & science education*	65	4.1
5.03 Secondary education gross enrollment rate, %	35	100.4
5.04 Adult literacy rate, %	38	98.9
6th pillar: Individual usage		
6.01 Mobile phone subscriptions/100 pop	10	157.9
6.02 Individuals using Internet, %	45	56.8
6.03 Households w/ personal computer, %	39	66.2
6.04 Households w/ Internet access, %	40	61.6
6.05 Broadband Internet subscriptions/100 pop	31	22.1
6.06 Mobile broadband subscriptions/100 pop	38	33.3
6.07 Use of virtual social networks*	61	5.6
7th pillar: Business usage		
7.01 Firm-level technology absorption*	104	4.3
7.02 Capacity for innovation*	28	4.0
7.03 PCT patents, applications/million pop	24	51.0
7.04 Business-to-business Internet use*	101	4.5
7.05 Business-to-consumer Internet use*	83	4.4
7.06 Extent of staff training*	123	3.2
8th pillar: Government usage		
8.01 Importance of ICTs to gov't vision*	118	3.2
8.02 Government Online Service Index, 0-1 (best)	48	0.58
8.03 Gov't success in ICT promotion*	130	3.2
9th pillar: Economic impacts		
9.01 Impact of ICTs on new services and products*	90	4.1
9.02 ICT PCT patents, applications/million pop	24	8.7
9.03 Impact of ICTs on new organizational models*	100	3.7
9.04 Knowledge-intensive jobs, % workforce	22	39.6
10th pillar: Social impacts		
10.01 Impact of ICTs on access to basic services*	83	4.0
10.02 Internet access in schools*	86	3.8
10.03 ICT use & gov't efficiency*	92	3.9
10.04 E-Participation Index, 0-1 (best)	54	0.26

Note: Indicators followed by an asterisk (*) are measured on a 1-to-7 (best) scale. For further details and explanation, please refer to the section "How to Read the Country/Economy Profiles" on page 139.

Figura 1.6 Grafico materiale ricondizionato dal Progetto Trashware

1.3 Il software libero

Negli anni '60 e '70, il codice di programmazione (software) era conosciuto soltanto da ristretti gruppi di ricercatori che possedevano gli strumenti conoscitivi e tecnologici, all'epoca ancora rarissimi sul mercato.

Sviluppato in ambito universitario e di ricerca, il software era distribuito liberamente senza alcun vincolo secondo uno spirito di collaborazione e condivisione.

Il software non era considerato come un prodotto commerciale, bensì come un supporto alla diffusione dell'hardware.

Successivamente, con la diffusione degli strumenti informatici come i personal computer, durante i primi anni '80, si assiste alla graduale evoluzione del software, fino a diventare a tutti gli effetti un prodotto commerciale.

Con la nascita di un mercato del software caratterizzato dalla protezione della proprietà intellettuale, vennero meno tutti i presupposti iniziali di scambio libero dei codici sorgenti, in quanto si sottopose l'utilizzo del software alla sottoscrizione di un contratto o di una licenza.

Era ovviamente negato il libero accesso ai codici sorgenti, la cui modifica era riservata alle aziende produttrici. In passato non si era mai parlato di software libero, anche se di questo si trattava, in seguito a questi sviluppi, ebbe senso cominciare a parlarne.

Il primo a formalizzare il concetto di software libero fu Richard Stallman, un ricercatore del MIT (Massachusetts Institute of Technology) che, deluso da quanto stava accadendo, avviò nel 1984 un progetto per un sistema operativo libero e accessibile dal nome GNU.

Stallman è anche il fondatore della Free Software Foundation, "un'organizzazione no-profit con la missione mondiale di promuovere la libertà di chi utilizza il computer e difendere i diritti di tutti gli utenti di software libero".

Il progetto GNU (acronimo ricorsivo di GNU is Not Unix) era dunque focalizzato sulla realizzazione di un sistema operativo libero.

Per assicurare tale libertà, Stallman pensò a un apposito strumento: la cosiddetta GNU GPL (GNU General Public License) è una licenza che dà il permesso legale di copiare, distribuire e modificare il programma, ma che allo stesso tempo vincola a rilasciare le eventuali modifiche sotto la stessa licenza. Poiché la GPL rappresentava non solo un'alternativa, ma individuava un approccio completamente diverso alla questione del copyright (diritto d'autore), in molti la adottarono.

L'espressione "software libero" si riferisce alla libertà dell'utente di eseguire, copiare, distribuire, studiare, cambiare e migliorare il software. La definizione che gli ha dato Stallman, assume la forma di quattro principi di libertà:

- Libertà 0: libertà di eseguire il programma, per qualsiasi scopo, senza vincoli sul suo utilizzo.
- Libertà 1: libertà di studiare come funziona il programma e adattarlo alle proprie necessità.
- Libertà 2: libertà di ridistribuire copie in modo da aiutare il prossimo.
- Libertà 3: libertà di migliorare il programma e distribuirne pubblicamente i miglioramenti apportati.

Se un utente ha tutte queste libertà allora un programma può essere chiamato software libero. In particolare, se è libero di ridistribuire copie, con o senza modifiche, gratis o addebitando delle spese di distribuzione a chiunque e ovunque.

Il copyleft (permesso d'autore) è il concetto più importante che accompagna licenze come la GPL: costituisce la garanzia di queste libertà o, meglio, è il mezzo ideale affinché un software libero rimanga libero anche in tutte le sue versioni modificate e ampliate.

Se il software fosse semplicemente di pubblico dominio, cioè senza copyright, sarebbe libero ma chiunque potrebbe modificarlo e trasformare la sua versione modificata in software proprietario: il copyleft utilizza le leggi sul diritto d'autore ma non dà il permesso di aggiungere restrizioni. Dal momento che esistono altre licenze che a differenza della GPL consentono le derivazioni proprietarie, è corretto affermare che il concetto di "software libero" è associato all'insieme di software coperti da un tipo di licenza particolare. È un'alternativa al modello di licenza proprietaria col quale l'utente acquista semplicemente una "licenza di utilizzo" del software senza avere accesso al codice sorgente.

Free software e open source sono due correnti all'interno dello stesso movimento del software libero. Il primo si autodefinisce un movimento di carattere sociale: rivolge il suo interesse allo sviluppo di un sistema operativo che sia in grado di sostituire le versioni commerciali perché crede che il software non libero sia un problema sociale risolvibile solo attraverso il software libero. Il secondo, che trova espressione attraverso l'Open Source Initiative (OSI), non esclude la presenza di distribuzione commerciale e mira a una migliore qualità, una più alta affidabilità e flessibilità e a costi minori del prodotto. Un software open source può essere libero, ma può anche non esserlo. Il Trashware utilizza software libero: il più noto esempio è GNU-Linux in quanto il metodo di sviluppo alternativo che propone comporta una serie di vantaggi coerenti con la filosofia e le necessità che connotano la pratica del Trashware [19].

I sistemi operativi e i programmi sono in continua evoluzione: chi produce software aggiorna i propri prodotti a intervalli regolari fornendo sempre nuove versioni. Per quel che riguarda il

software proprietario, gli aggiornamenti possono essere rilasciati solo dall'azienda produttrice, al contrario, se il codice sorgente è aperto e noto, si incoraggiano le modifiche e ciò permette di dare vita ad un meccanismo di miglioramento collaborativo e diffusione del prodotto.

Utilizzare Software Libero, dunque, è soprattutto una scelta di natura etica, poiché il suo sviluppo si basa sugli stessi principi fondanti della comunità scientifica, senza i quali la ricerca non può progredire: il libero scambio delle informazioni, la condivisione di idee e risultati e il libero utilizzo del patrimonio comune delle conoscenze per un ulteriore sviluppo. Inoltre, favorisce l'indipendenza tecnologica, la diffusione del sapere, l'abbassamento delle barriere di accesso alla tecnologia, stimola la concorrenza e dà sostegno all'economia locale. Produrre e avvalersi di Software Libero è una scelta intelligente e responsabile soprattutto nel caso delle amministrazioni pubbliche, che impiegano risorse pubbliche e devono quindi preferire l'utilizzo e lo sviluppo di un software che resti a disposizione di tutti, garantendo la sua disponibilità, il suo riutilizzo, e la creazione di competenze, professionalità e valore sul territorio.

Oltre ai vantaggi strategici relativi all'indipendenza tecnologica, il Software Libero offre altre agevolazioni fondamentali. Dal punto di vista tecnico, permette la verificabilità del software: diventa possibile, quando serve, verificare o far verificare il comportamento effettivo dei programmi, intervenendo direttamente sui problemi; inoltre, consente un'estrema facilità di sviluppo, dal momento che ogni nuova implementazione può basarsi sulle modifiche precedenti. Dal punto di vista sociale, utilizzare Software Libero riveste un grande valore culturale dovuto al carattere pubblico e alla condivisione dei risultati, e favorisce lo sviluppo professionale: basandosi su una economia dei servizi, incentiva la crescita professionale e l'aumento delle competenze sul territorio. Dal punto di vista economico, il Software Libero stimola la concorrenza e garantisce grandi possibilità di sviluppo che favoriscono l'economia locale.

Oggi il Software Libero riscuote un crescente interesse da parte di enti pubblici e privati e, in particolare, da parte delle pubbliche amministrazioni. Inoltre, per le sue caratteristiche intrinseche di riutilizzabilità, facilità di estensione, aderenza agli standard e stabilità di funzionamento, il Software Libero è il motore di gran parte dei servizi che si trovano su Internet e l'uso del sistema operativo GNU/Linux sta avendo una diffusione sempre maggiore.

1.4 I rifiuti elettronici

Nel seguente paragrafo viene illustrato il tema dei rifiuti elettrici ed elettronici e le problematiche legate alla gestione ed allo smaltimento degli stessi. Verrà analizzata con particolare attenzione la situazione italiana, sia dal punto di vista normativo, sia da quello della quantità di rifiuti smaltiti.

1.4.1 Normativa sui RAEE

I RAEE, Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche, detti in lingua inglese Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), sono rifiuti speciali che consistono in qualunque apparecchiatura elettrica o elettronica di cui il possessore intenda disfarsi in quanto guasta, inutilizzata o obsoleta e dunque destinata allo smaltimento.

In un rapporto annuale realizzato dall'Unione Nazionale Imprese Recupero all'interno di FISE (Federazione Imprese di Servizi, che rappresenta a livello nazionale e comunitario le imprese che gestiscono attività di recupero e riciclaggio dei rifiuti) e Fondazione per lo sviluppo sostenibile [20], nel quale sono stati analizzati i volumi dei Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) prodotti nell'anno 2010 dal nostro Paese, i RAEE vengono suddivisi in cinque diversi tipi di rifiuti elettronici nel seguente modo:

- R1 – apparecchiature refrigeranti, comprendente: grandi apparecchi di refrigerazione, frigoriferi, congelatori, apparecchi per il condizionamento.
- R2 – grandi bianchi, comprendente: lavatrici, asciugatrici, lavastoviglie, apparecchi per la cottura, stufe elettriche, piastre riscaldanti elettriche, forni a microonde, apparecchi elettrici di riscaldamento, radiatori elettrici, scaldabagno elettrici.
- R3 – tv e monitor, comprendente: apparecchi televisivi e monitor.
- R4 – PED, CE, ICT, apparecchi illuminanti ed altro, comprendente: piccoli elettrodomestici, aspirapolvere, scope meccaniche, macchine per cucire, ferri da stiro, tostapane, friggitrice, frullatori, macina caffè elettrici, altri apparecchi per la preparazione di cibi e bevande, apparecchi taglia capelli, asciugacapelli, spazzolini da denti elettrici, rasoi elettrici, apparecchi per massaggi e altre cure del corpo, sveglie, orologi da polso o da tasca, bilance elettriche, ventilatori elettrici, apparecchiature informatiche per le comunicazioni, personal computer (esclusi monitor), computer portatili, agende elettroniche, stampanti, copiatrici, macchine da scrivere elettriche ed elettroniche, calcolatrici tascabili e da tavolo, fax, telex, telefoni, telefoni senza filo, telefoni cellulari, segreterie telefoniche, apparecchiature di consumo, apparecchi radio, videocamere, videoregistratori, registratori hi-fi, amplificatori audio, strumenti musicali, altri prodotti o apparecchiature per registrare o riprodurre suoni o immagini, utensili elettrici ed elettronici, trapani, seghe, apparecchiature per tornire, fresare, carteggiare, smerigliare, segare, tagliare, tranciare, trapanare, perforare, punzonare, piegare, curvare o per procedimenti analoghi su legno, metallo o altri materiali, strumenti per rivettare, inchiodare o avvitare o rimuovere rivetti, chiodi e viti o impiego analogo,

strumenti per saldare, brasare o impiego analogo, apparecchiature per spruzzare, spandere, disperdere o per altro trattamento di sostanze liquide o gassose con altro mezzo, attrezzi tagliaerba o per altre attività di giardinaggio, giocattoli e apparecchiature per il tempo libero e lo sport, treni elettrici e auto giocattolo, consolle di videogiochi portatili, videogiochi, computer per ciclismo, immersioni subacquee, corsa, canottaggio, apparecchiature sportive con componenti elettrici o elettronici, dispositivi medici, apparecchi per diagnosticare, prevenire, monitorare, curare e alleviare malattie, ferite o disabilità Strumenti di monitoraggio e di controllo, rivelatori di fumo, regolatori di calore, termostati, apparecchi di misurazione, pesatura o regolazione ad uso domestico o di laboratorio, apparecchiature di illuminazione, apparecchi di illuminazione.

- R5 – sorgenti luminose, comprendente: tubi fluorescenti, sorgenti luminose fluorescenti compatte, sorgenti luminose a scarica ad alta intensità, comprese sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta pressione e sorgenti luminose ad alogenuri metallici, sorgenti luminose a vapori di sodio a bassa pressione.

I principali problemi da questo tipo di rifiuti sono la presenza di sostanze considerate tossiche per l'ambiente e la non biodegradabilità. La crescente diffusione di apparecchi elettronici determina un sempre maggiore rischio di abbandono nell'ambiente o in discariche e ripercussioni sulla salute umana. Questi prodotti vanno trattati correttamente e destinati al recupero differenziato dei materiali di cui sono composti, come il rame, ferro, acciaio, alluminio, vetro, argento, oro, piombo, mercurio, evitando così uno spreco di risorse che possono essere riutilizzate per costruire nuove apparecchiature oltre alla sostenibilità ambientale.

1.4.2 Dati sui RAEE

A fornire interessanti dati di analisi sull'andamento della raccolta dei RAEE, è il Centro di Coordinamento RAEE.

Nel 2014, il raggruppamento cresciuto maggiormente rispetto al 2013 è R5 (sorgenti luminose) che si attesta su un +14%, a seguirlo è R4 (apparecchiatura informatica) che segna un +6% rispetto ai dodici mesi precedenti.

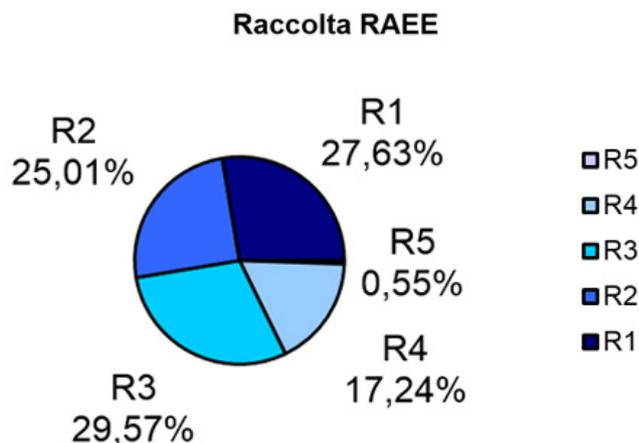
R1 (apparecchiature refrigeranti) ed R2 (grandi bianchi) segnano entrambi, nel 2014, un + 3% rispetto al 2013.

Unico segnale negativo per il raggruppamento R3 (tv e monitor), che chiude il 2014 con un -1% rispetto al 2013.

Complessivamente, il corretto recupero dei rifiuti Elettrici ed Elettronici, chiude il 2014 a +3% rispetto al 2013 (231.712,13 tonnellate nel 2014, contro 225.934,42 tonnellate nel 2013).

Raccolta Anno 2014 vs Anno 2013 al 31 Dicembre 2014

Report aggiornato il: 19/01/2015



Raccolto RAEE - Tonnellate

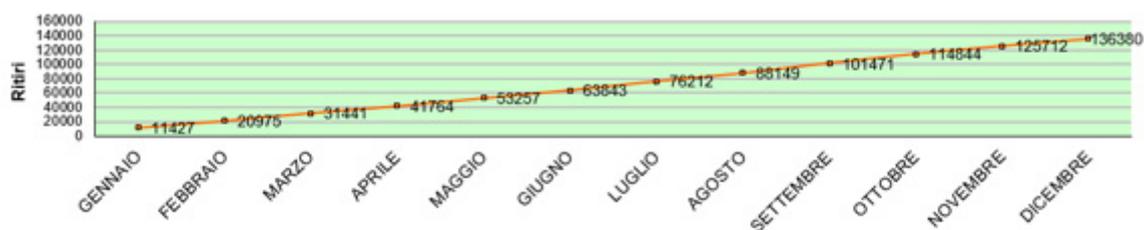
Raggruppamenti	Anno 2014 (YTD)	Anno 2013 (YTD)	Ultimo Mese Anno 2014	Ultimo Mese Anno 2013	Totale 2013	Anno 2014 vs Anno 2013 (YTD)
R1	64.022,52	62.158,49	4.587,05	4.101,58	62.158,49	+ 3%
R2	57.947,06	56.159,34	4.966,38	4.359,64	56.159,34	+ 3%
R3	68.511,24	68.879,77	5.251,68	4.958,88	68.879,77	- 1%
R4	39.957,15	37.620,74	2.965,29	2.712,79	37.620,74	+ 6%
R5	1.274,17	1.116,08	111,76	81,79	1.116,08	+ 14%
Totale	231.712,13	225.934,42	17.882,16	16.214,68	225.934,42	+ 3%

Figura 1.7 Grafico raccolta RAEE anno 2014 vs anno 2013

Come mostrato nel grafico proposto in Figura 1.7, il raggruppamento R3 rappresenta la mole maggiore di rifiuti correttamente smaltiti con il 29,57%, seguito da R1 al 27,63%, R2 al 25,01%, R4 con il 17,24% e R5, che rappresenta soltanto lo 0,55%.

Totale ritiri effettuati presso i centri di raccolta - Anno: 2014

Report aggiornato il: 19/01/2015



Mese	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Ritiri	11.427	9.548	10.468	10.323	11.493	10.588	12.369	11.937	13.322	13.373	10.868	10868
Totale ritiri	11.427	20.975	31.441	41.764	53.257	63.843	76.212	88.149	101.471	114.844	125.712	136.380

Kg totali raccolti

Report aggiornato il: 19/01/2015

Raccolta mensile RAEE

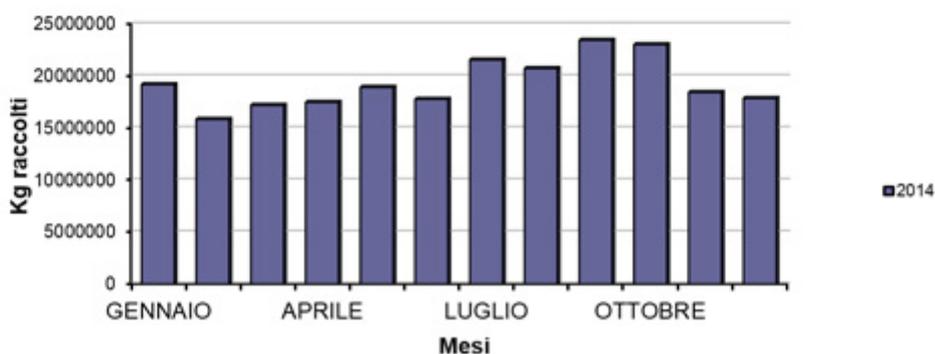


Figura 1.8 Totale ritiri effettuati presso i centri di raccolta anno 2014

Il Centro di Coordinamento RAEE informa inoltre del valore del rapporto “recupero – nuovi prodotti”, pari attualmente al 30%, con previsioni di raggiungere il 37% nel 2016 ed il 45% nel 2017.

Questo scenario rappresenterebbe un ritardo di un anno rispetto agli obiettivi europei della direttiva sui RAEE.

Probabilmente, aumentare i Centri di Raccolta RAEE ed innalzare gli standard per il trattamento dei rifiuti, potrebbero essere azioni utili ad aumentare rapidamente il dato dei rifiuti smaltiti in modo corretto.

1.4.3 Lo smaltimento dei rifiuti

Dal 9 ottobre 2014 sono entrati in vigore alcune novità normative contenute del decreto legislativo n. 49 del 14 marzo 2014, che mira ad attuare la direttiva dell'Unione Europea 19/2012 sui RAEE.

Con il presupposto di ridurre l'impatto ambientale dei rifiuti elettrici ed elettronici il decreto legislativo articola alcuni obblighi per i produttori di questo genere di materiali, in particolare:

- Garantire e finanziare il recupero e lo smaltimento dei prodotti introdotti sul mercato, una volta che questi arrivano a fine vita.
- Fornire ai consumatori e agli utilizzatori professionali tutte le informazioni necessarie per sapere come gestire correttamente i prodotti una volta finito il loro ciclo di utilizzo. Sono compresi l'obbligo di apposizione del simbolo del cassonetto barrato, degli estremi identificativi del produttore o del suo numero di iscrizione al Registro RAEE tenuto dalle Camere di Commercio. Tutte informazioni che devono essere ben visibili sulla confezione del prodotto col fine ultimo di assicurare che i RAEE non siano smaltiti come rifiuti urbani misti, facilitando la raccolta differenziata e segnalando l'utilizzo di uno specifico regime di finanziamento della raccolta e del recupero.
- Aderire a un sistema collettivo per la gestione dei RAEE o, in alternativa, organizzare un sistema individuale di raccolta e recupero dei rifiuti a livello aziendale.

Una novità è anche la progressiva estensione del campo di applicazione della norma: si era partiti da dieci categorie, alle quali sono stati aggiunti i pannelli fotovoltaici e da agosto 2018 ci sarà applicazione anche per le apparecchiature elettriche ed elettroniche per le quali non sia prevista una specifica esenzione.

Accanto alla norma, sono state introdotte anche le rispettive sanzioni:

- da 200 a 1000 euro a pezzo, per i prodotti non marchiati immessi nel mercato;
- da 100 a 500 euro a pezzo, se non è riportato il simbolo del cassonetto barrato;
- da 30.000 ai 100.000 euro per chi non è iscritto al registro RAEE o non provvede a organizzare e finanziare il sistema di raccolta dei prodotti.

Oltre a questo aggiornamento normativo, in linea con le direttive europee, il 14 ottobre 2014 è stato pubblicato il nuovo registro online per i siti di trattamento e stoccaggio RAEE, al quale sono obbligati ad iscriversi tutti i centri italiani che si occupano di stoccaggio di rifiuti elettrici ed elettronici.

Questo, oltre ad organizzare in maniera trasparente ed accurata, le informazioni sul trattamento dei RAEE, ha consentito di elaborare dati e statistiche piuttosto interessanti sul flusso di questa tipologia di rifiuti nel nostro Paese.

Ad elaborare questi dati è il “CDC RAEE – Centro di Coordinamento RAEE” che, pubblicando i dati sul proprio portale (<http://www.cdcaee.it>), ci informa che, in Italia, all’interno dei 3786 centri di raccolta RAEE autorizzati, nel 2013 sono state smaltite 222.934,42 tonnellate di RAEE e che, visto l’andamento 2014, la previsione è di un aumento del 2% dello smaltimento.

Capitolo 2

Progettazione del sistema software

Il sistema gestionale che si intende realizzare deve supportare le attività del progetto Trashware prevedendo due profili utente: l'amministratore e l'operatore. Gli elementi base del sistema saranno costituiti dalla base dati e delle interfacce utente.

Il sistema, infatti, prevede due principali gruppi funzionali: da un lato tutte le funzionalità legate all'amministratore, dall'altro quelle relative agli operatori.

L'amministratore si occupa di gestire i contatti con gli offerenti e i richiedenti di materiale informatico, assegnare uno o più PC a chi ne fa richiesta. Si occupa di visualizzare il materiale pronto ed assegnare il materiale in base alle richieste. E infine si occupa di gestire tutte le iscrizioni per partecipare ai corsi di alfabetizzazione informatica, che verranno svolti quando si raggiunge un numero minimo di partecipanti.

L'operatore si occupa invece del materiale ricevuto, del ricondizionamento dello stesso e della gestione del magazzino, il quale comprende sia materiale pronto alla donazione che periferiche funzionanti ricavate dal ricondizionamento. Una volta ricondizionati, un PC sarà registrato nell'inventariato dei computer pronti alla donazione, in modo da mettere a disposizione questo materiale agli amministratori che effettueranno l'assegnazione e la consegna.

Per ipotizzare un ampliamento territoriale del progetto, che certamente comporterà l'esigenza di un numero maggiore di risorse umane, è necessario partire dalla strutturazione di un sistema informativo multiutente, ovvero un gestionale che consenta in modo concorrente sia agli amministratori e agli operatori, ognuno con permessi diversi.

2.1 Analisi dei requisiti

Al fine di realizzare il database, è necessario applicare una strategia di progettazione di tipo Top-down, partendo dunque da un'analisi generale si procede passo dopo passo a raffinamenti e specificazioni successive degli elementi che entrano in gioco.

Per raggiungere lo scopo prefissato e dati questi presupposti, si sono attraversate varie fasi di studio. Dopo una fase iniziale in cui sono stati raccolti tutti i dati necessari, si è passati quindi alla progettazione concettuale e logica del sistema informativo.

Tutti i programmi utilizzati per la realizzazione del progetto sono open-source, ovvero senza costi di licenza.

In questa prima parte (concettuale e logica), per consentire una progettazione efficace utilizzeremo:

- **DBmain** per la creazione degli schemi ER.

DBmain è un tool di modellazione orientato ai dati. Supporta diversi processi legati all'ingegnerizzazione di DB, tra cui quello basato sulla metodologia del corso. E' stato sviluppato a partire dal 1991 dal LIBD Laboratory della University of Namur (Belgio). Dal 2004 è stato commercializzato da REVER S.A. .Dal 2009 è freeware, si pagano solo l'assistenza, la formazione e i plug-in aggiuntivi [21].

- **UML** per creare i casi d'uso del sistema.

UML è un linguaggio di modellazione e specifica basato sul paradigma object-oriented, un metodo per descrivere l'architettura di un sistema in dettaglio. Noi utilizzeremo gli Use Case Diagram (UCD o diagrammi dei casi d'uso), sono diagrammi dedicati alla descrizione delle *funzioni* o *servizi* offerti da un sistema, così come sono percepiti e utilizzati dagli attori che interagiscono col sistema stesso [22].

2.1.1 Casi d'uso del sistema software

Gli attori del sistema informatico sono due:

- Amministratore.
- Operatore.

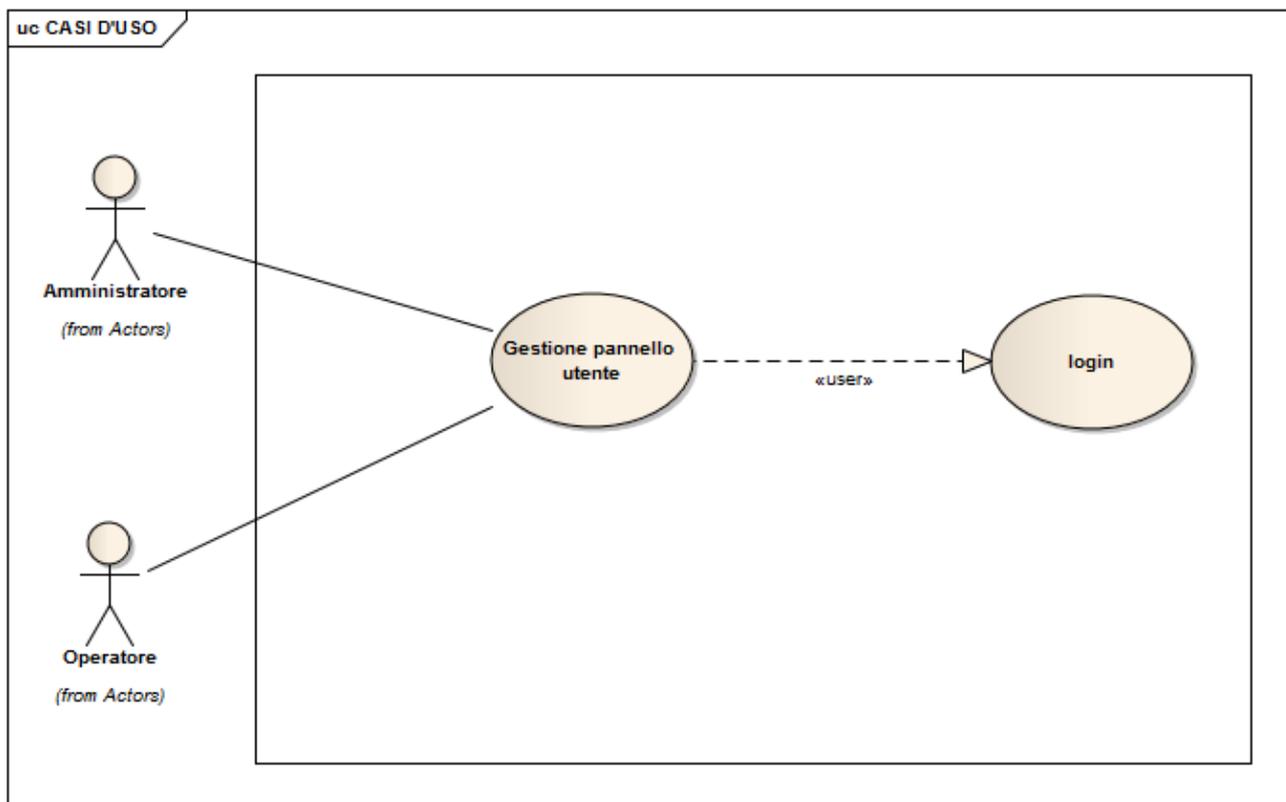


Figura 1.9 Gli attori dei Casi D'uso

2.1.2 Casi d'uso dell'utente amministratore

L'amministratore deve gestire una pagina dove ci sono tutte le richieste da parte dei privati, delle scuole e delle associazioni che vogliono richiedere dei PC, inserendo all'interno:

- I dati della scuola/associazione/privato
- Il numero dei PC richiesti con le loro caratteristiche
- La data di richiesta

Un'altra pagina dove ci sono le richieste da parte dei privati/azienda che vogliono donare del materiale al progetto, inserendo all'interno:

- I dati della scuola/associazione/privato

Infine un'ulteriore pagina per inserire i dati delle persone/scuole/associazione che hanno ricevuto i PC e che desiderano partecipare ai corsi di alfabetizzazione.

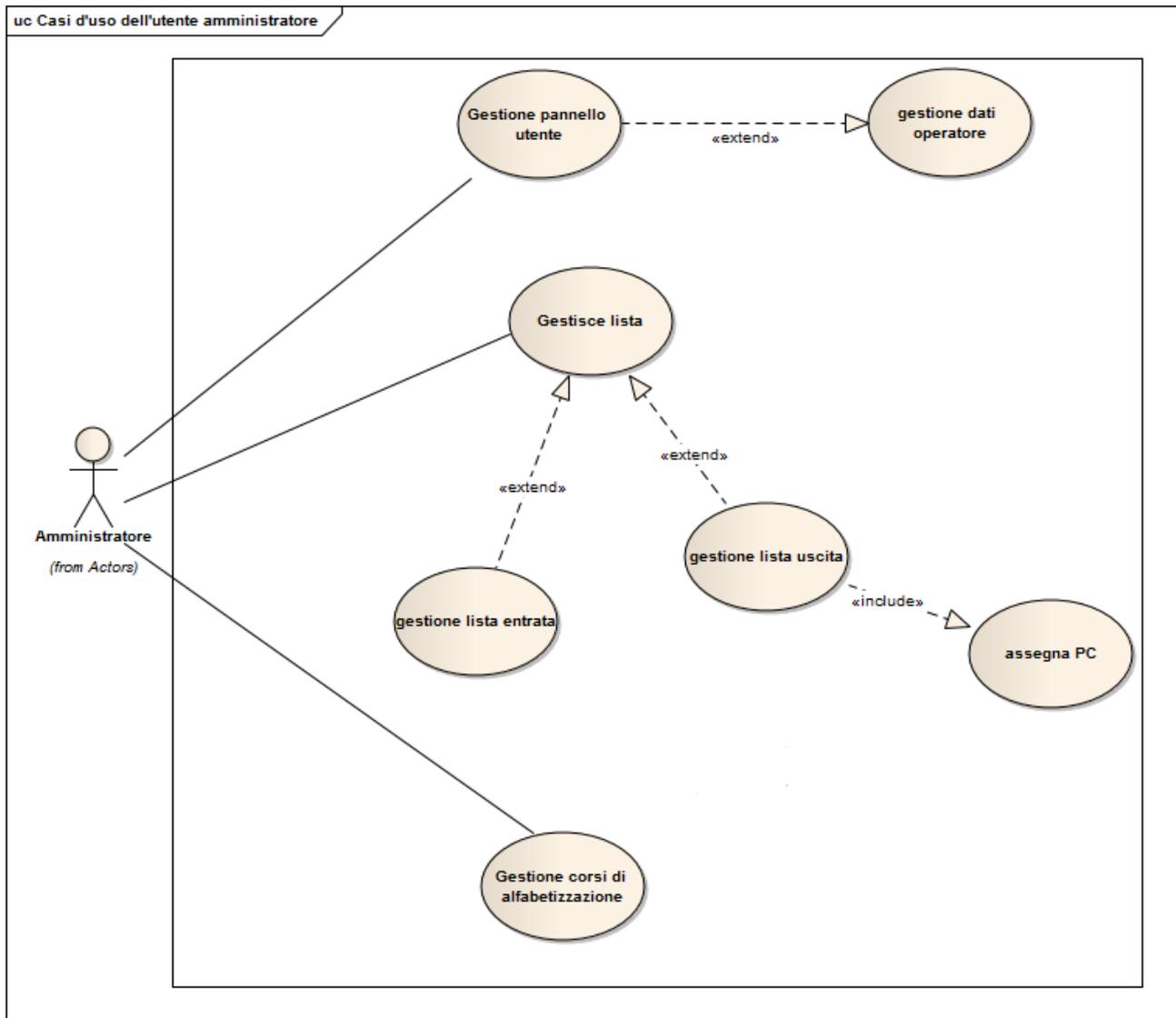


Figura 2.1 Casi D'uso dell'amministratore

2.1.3 Casi d'uso dell'utente operatore

L'operatore, invece, dovrebbe gestire una pagina (l'inventario) dove introduce tutti i computer rigenerati pronti per essere donati, inserendo all'interno:

- Il numero di serie dei PC con la sua descrizione
- Il numero di serie dei monitor con la sua descrizione
- Il numero di serie delle tastiere con la sua descrizione
- Il numero di serie dei mouse con la sua descrizione
- Il numero di serie delle stampanti con la sua descrizione
- Il numero di serie dello scanner con la sua descrizione
- Il numero di serie delle casse con la sua descrizione

- Il numero di serie dei notebook con la sua descrizione
- La destinazione (all’inizio è da definire, poi in base alle richieste viene stabilita)
- Specifica dello stato del PC, inizialmente è nello stato “pronto”, successivamente può essere modificato da “assegnato” e subito dopo “donato” dall’amministratore.

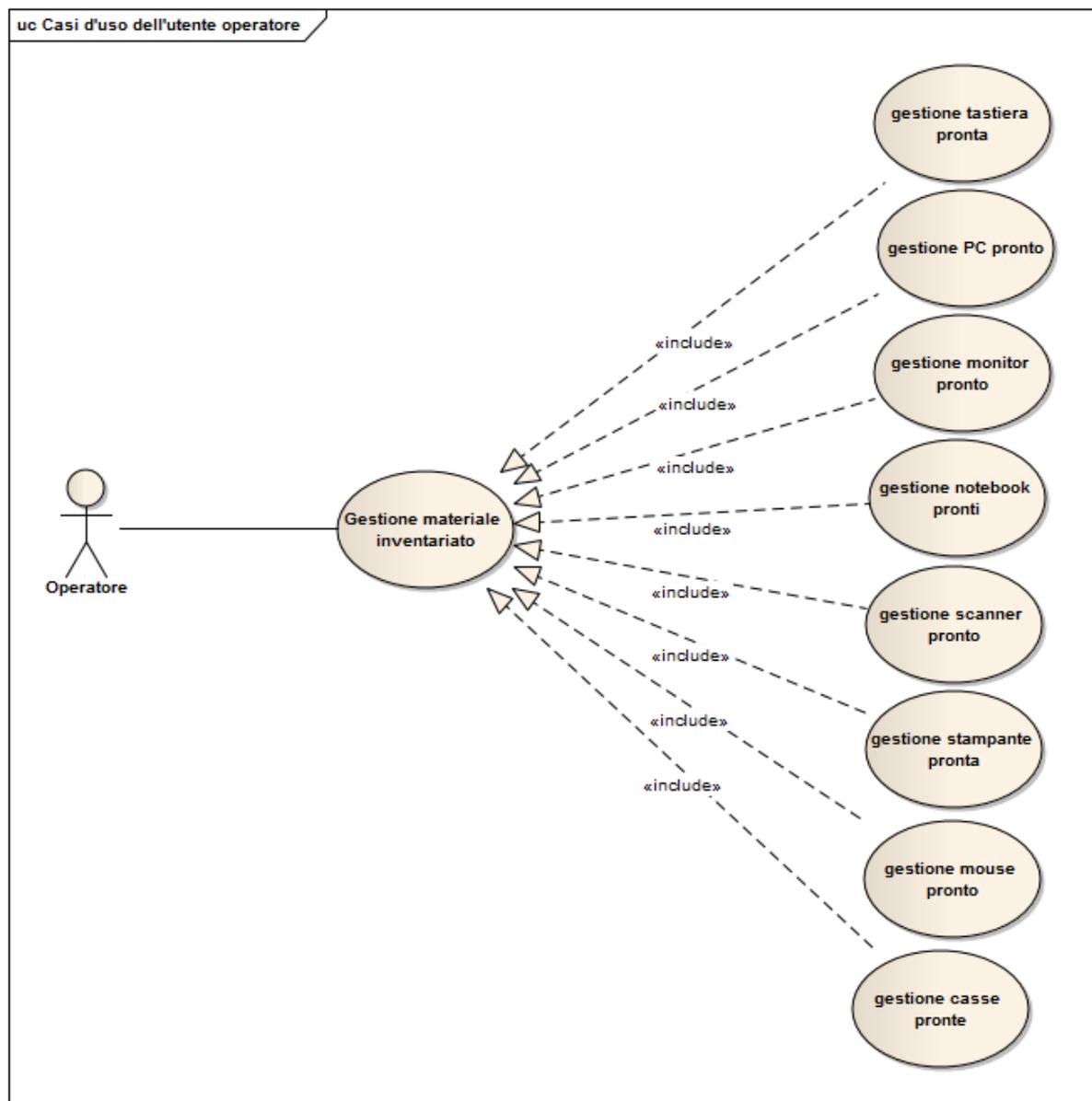


Figura 2.2 Casi D’uso dell’operatore

2.2 Schema scheletro

Partendo dallo schema scheletro grezzo (definizione di uno schema base utilizzata nel Corso di basi di dati del Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Informatiche), si procede per raffinamenti successivi, all'espansione di tale schema, giungendo quindi allo schema ER definitivo.

Nello schema scheletro sono state evidenziate le entità principali del nostro database ovvero:

- Amministratore
- Operatore
- Iscritti al corso di alfabetizzazione
- Lista
- Materiale inventariato

Le relazioni che intercorrono tra tali entità, in una prima fase di progettazione, sono le seguenti:

- Gestisce
- Organizza
- Amministra
- È assegnato

Nel seguito approfondiremo l'analisi dello schema cercando di precisare meglio il ruolo di ciascuna di queste entità e di quelle non ancora introdotte e andando avanti verranno messi in luce tutti i dettagli nello specifico.

Il primo schema è mostrato in figura 2.3

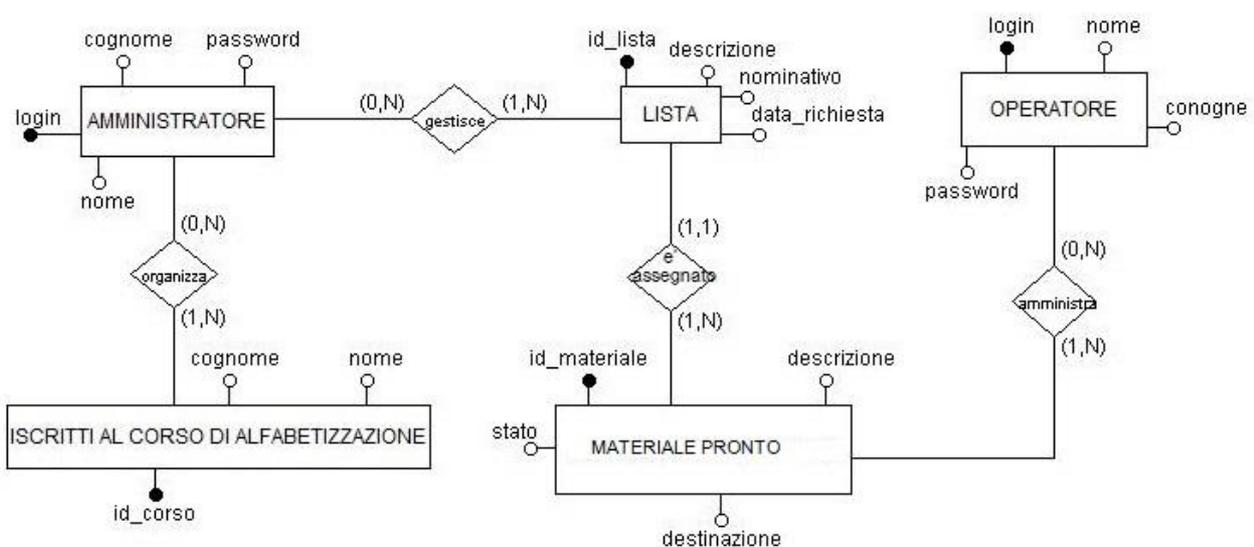


Figura 2.3 Primo schema scheletro

2.3 Progettazione concettuale

In questo paragrafo, si affronta la creazione di un modello concettuale basato sullo schema ER seguendo l'iter classico, saranno riportati i successivi miglioramenti dello schema; per ogni elaborazione, verrà mostrata solo la porzione di schema che viene modificata per rendere più scorrevole la lettura, lo schema completo si trova in figura 2.12.

2.3.1 Introduzione alle trasformazioni

Lo sviluppo dello schema E/R verrà creato in varie fasi più o meno collegate tra loro. Lo schema scheletro che abbiamo visto, verrà ora raffinato in ogni sua prospettiva, suddividendolo in parti separate.

Il procedimento si articola come segue:

- ➔ Sviluppo dell'entità UTENTE (per processo di generalizzazione)
- ➔ Sviluppo dell'entità LISTA
- ➔ Sviluppo dell'entità MATERIALE PRONTO
- ➔ Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E ISCRITTI AL CORSO DI ALFABETIZZAZIONE
- ➔ Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E LISTA
- ➔ Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E MATERIALE PRONTO
- ➔ Sviluppo delle entità OPERATORE E MATERIALE PRONTO
- ➔ Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE, MATERIALE PRONTO E LISTA USCITA

Lo schema concettuale nella sua versione finale si avvarrà delle seguenti entità e associazioni (per ciascuna entità e relazione è fornita una breve descrizione).

NOME	ENTITA'/RELAZIONE	DESCRIZIONE
Utente	E	Generalizzazione di Amministratore e Operatore
Amministratore	E	Rappresenta il responsabile del progetto
Operatore	E	Rappresenta il responsabile del magazzino
Lista	E	Rappresenta una lista
Lista ingresso	E	È una lista contenente tutte le richieste di chi vuole donare il proprio materiale al progetto
Lista uscita	E	È una lista contenente tutti i dati di chi richiede un o più componenti hardware al progetto

Scuola/Associazione	E	Rappresenta le richieste di un o più componenti hardware effettuate dalle scuole/associazioni
Privato	E	Rappresenta le richieste di un o più componenti hardware effettuate dai privati
Iscritti al corso di alfabetizzazione	E	È una tabella dove vengono raccolte tutti i dati di chi vuole effettuare un corso di alfabetizzazione
Materiale pronto	E	Rappresenta tutto il materiale ricondizionato e pronto per essere donato
Tastiera	E	Materiale pronto
Casse	E	Materiale pronto
Scanner	E	Materiale pronto
Mouse	E	Materiale pronto
Stampante	E	Materiale pronto
PC	E	Materiale pronto
Monitor	E	Materiale pronto
Visualizza	R	Associa l'amministratore con il materiale pronto
Amministra	R	Associa l'operatore con l'inventario
Gestisce	R	Associa l'amministratore con la lista
Organizza	R	Associa l'amministratore con il corso di alfabetizzazione
E' assegnato	R	Associa il materiale pronto con la lista di donazione

2.3.2 Sviluppo dell'entità UTENTE

Dal momento che le entità AMMINISTRATORE e OPERATORE sono rappresentate nello stesso modo, è possibile creare una generalizzazione introducendo l'entità UTENTE. Nell'entità UTENTE mettiamo le caratteristiche uguali per entrambi: nome, cognome, password e come chiave primaria login. Stabiliamo così la seguente gerarchia:

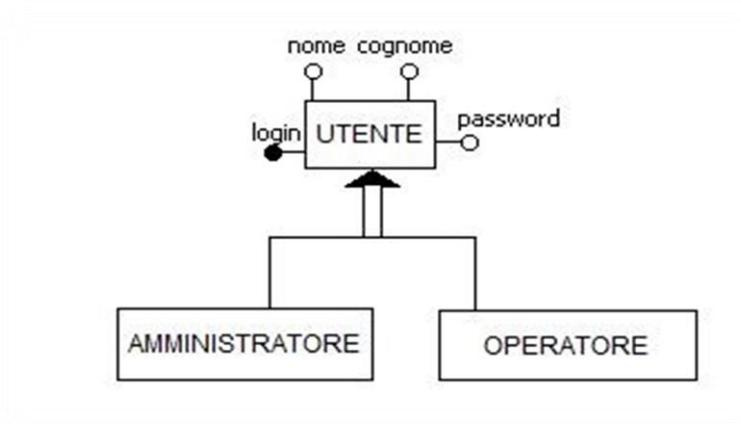


Figura 2.4 Sviluppo entità UTENTE

2.3.3 Sviluppo dell'entità LISTA

L'entità LISTA è una delle principali del progetto.

In figura sono mostrati gli attributi dell'entità e, per gerarchia, quelle delle entità figlie. Queste entità ci servono per distinguere meglio le liste. Ci sono le liste in ingresso per il materiale che viene conferito nel progetto e le liste in uscita per il materiale donato. Viene anche fatta una distinzione attraverso due entità per le donazioni a scuole/associazioni e ai privati perché i primi hanno la priorità.

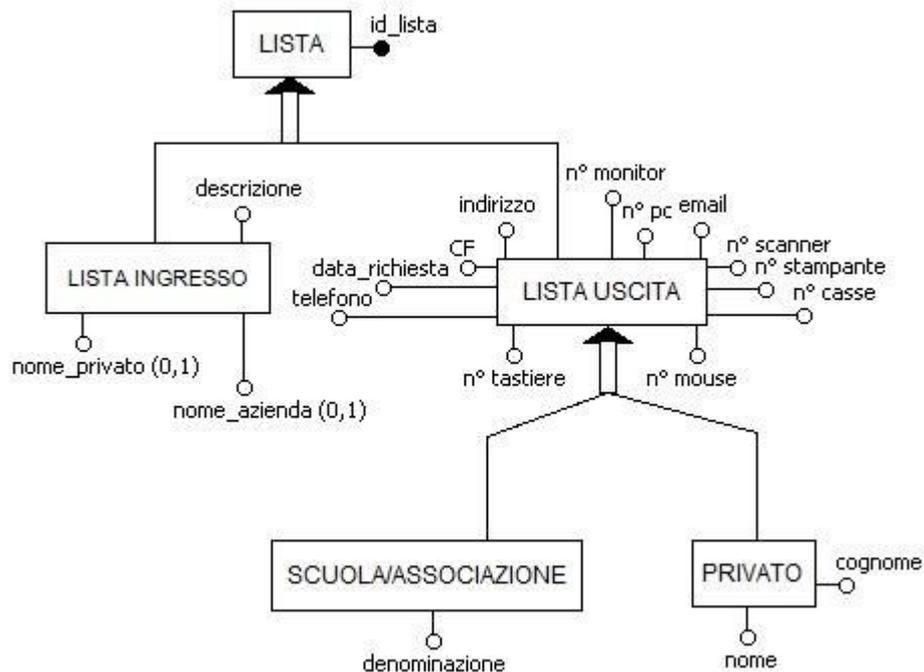


Figura 2.5 Sviluppo entità LISTA

2.3.4 Sviluppo dell'entità MATERIALE PRONTO

Qui abbiamo sviluppato l'entità MATERIALE PRONTO, dove specifichiamo il materiale pronto che è stato inventariato, introducendo id_materiale, la destinazione, la data quando è stato inserito, la data in cui è stato donato e lo stato che può essere di tre tipi: pronto, assegnato e donato.

Introduciamo pertanto anche le entità di tutti i componenti hardware che sono pronti per essere donati, essi vengono archiviati tutti singolarmente con le loro caratteristiche perché le richieste possono essere anche di un singolo componente. I materiali pronti sono:

- PC
- MONITOR
- TASTIERA

- MOUSE
- STAMPANTE
- SCANNER
- CASSE

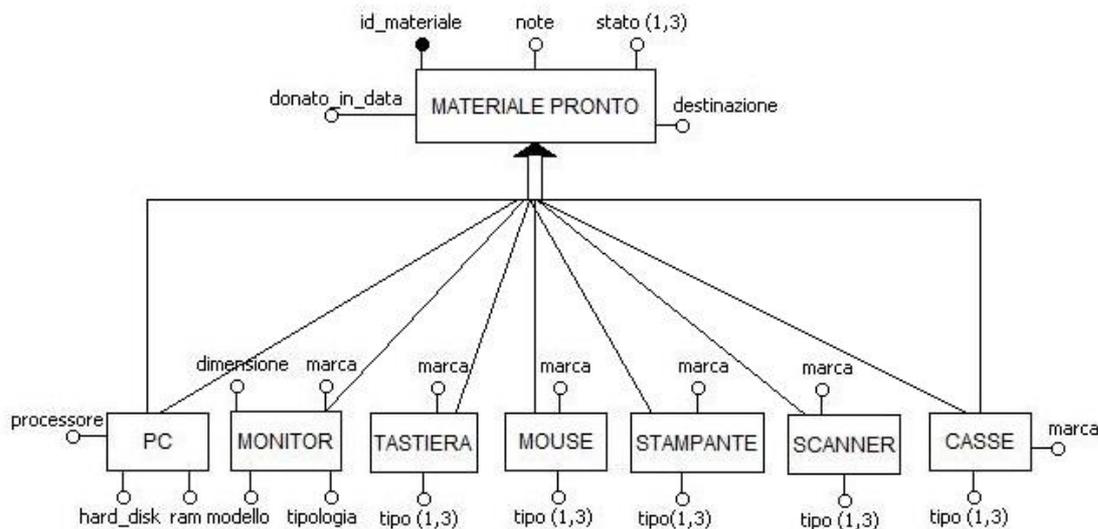


Figura 2.6 Sviluppo dell'entità MATERIALE PRONTO

2.3.5 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E ISCRITTI AL CORSO DI ALFABETIZZAZIONE e della relazione ORGANIZZA

In questo schema inseriamo l'associazione principale che coinvolge l'entità ORDINE e l'entità ISCRITTI AL CORSO DI ALFABETIZZAZIONE. L'amministratore organizza la lista degli iscritti al corso di alfabetizzazione in base al numero di richieste, inserisce tutti quelli che fanno richiesta per poter partecipare al corso.

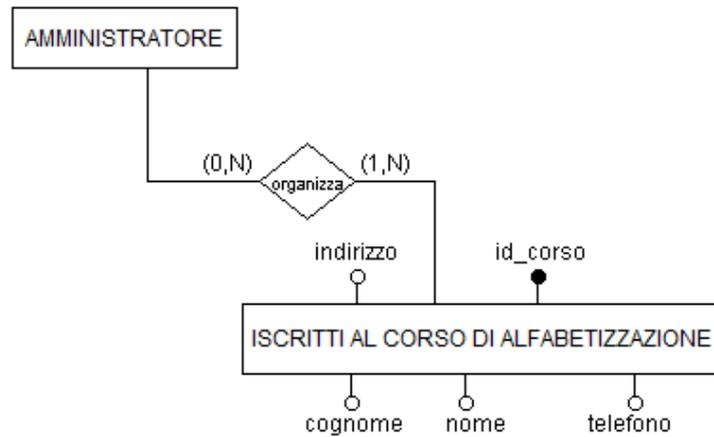


Figura 2.7 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E ISCRITTI AL CORSO DI ALFABETIZZAZIONE e della relazione ORGANIZZA

2.3.6 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E LISTA e della relazione Gestisce

In questo schema evidenziamo l'entità AMMINISTRATORE, il quale gestisce le varie liste.

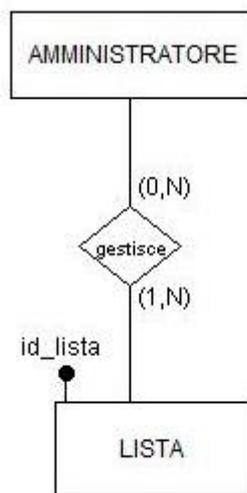


Figura 2.8 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E LISTA e della relazione Gestisce

2.3.7 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE E MATERIALE PRONTO e della relazione VISUALIZZA

In questo schema evidenziamo l'entità AMMINISTRATORE. Esso visualizza in qualsiasi momento il materiale inventariato.

2.3.9 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE, MATERIALE INVENTARIATO E LISTA USCITA e della relazione E' ASSEGNATA

In questo schema possiamo evidenziare che il materiale inventariato viene assegnato ad una lista gestita dall'amministratore.

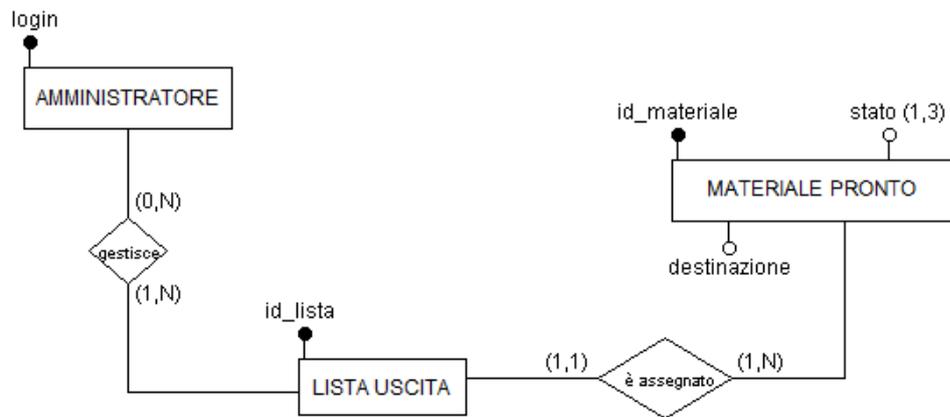


Figura 2.11 Sviluppo delle entità AMMINISTRATORE, MATERIALE PRONTO E LISTA USCITA e della relazione E' ASSEGNATA

2.3.10 Schema E/R completo

Questo è lo schema E/R completo dove viene visualizzata la struttura dell'intera base di dati.

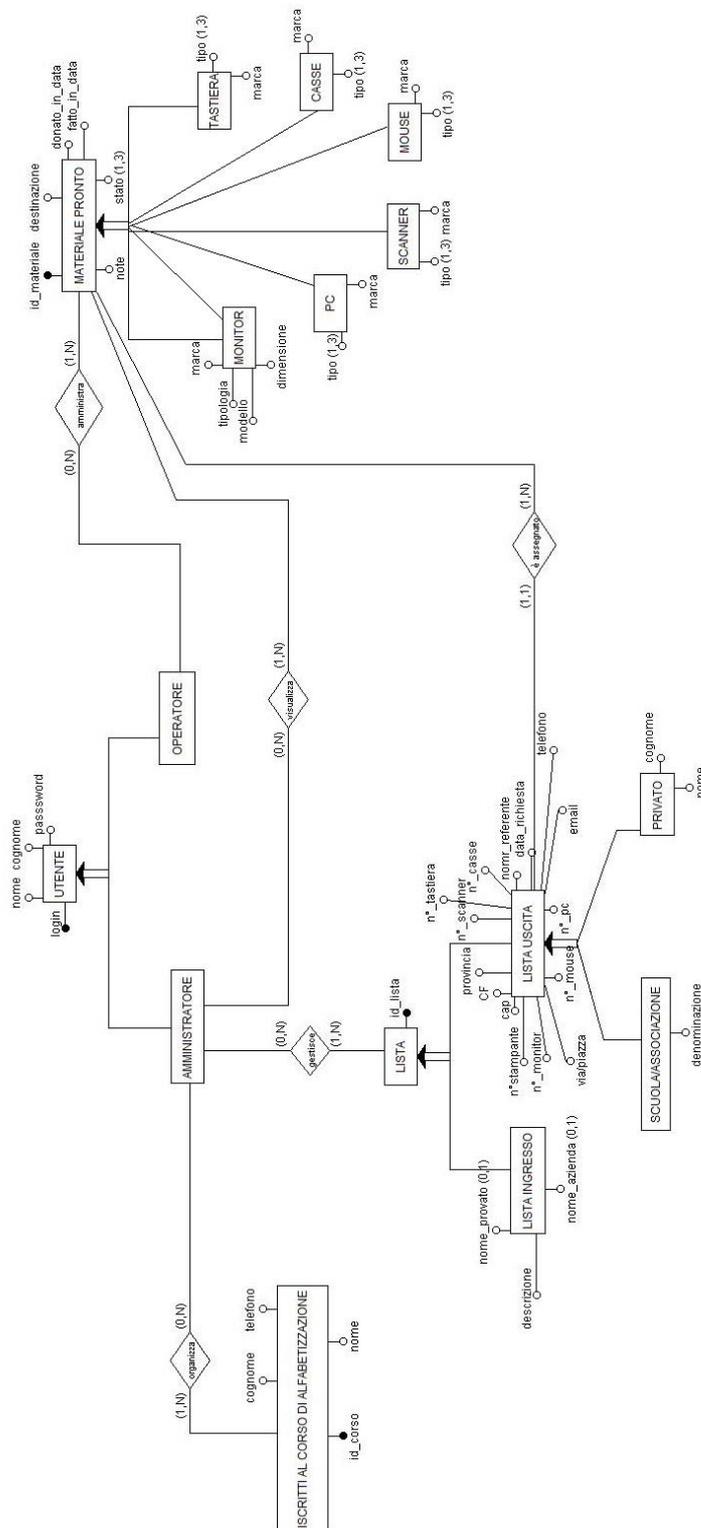


Figura 2.12 Schema finale ER

Schema in DBmain:

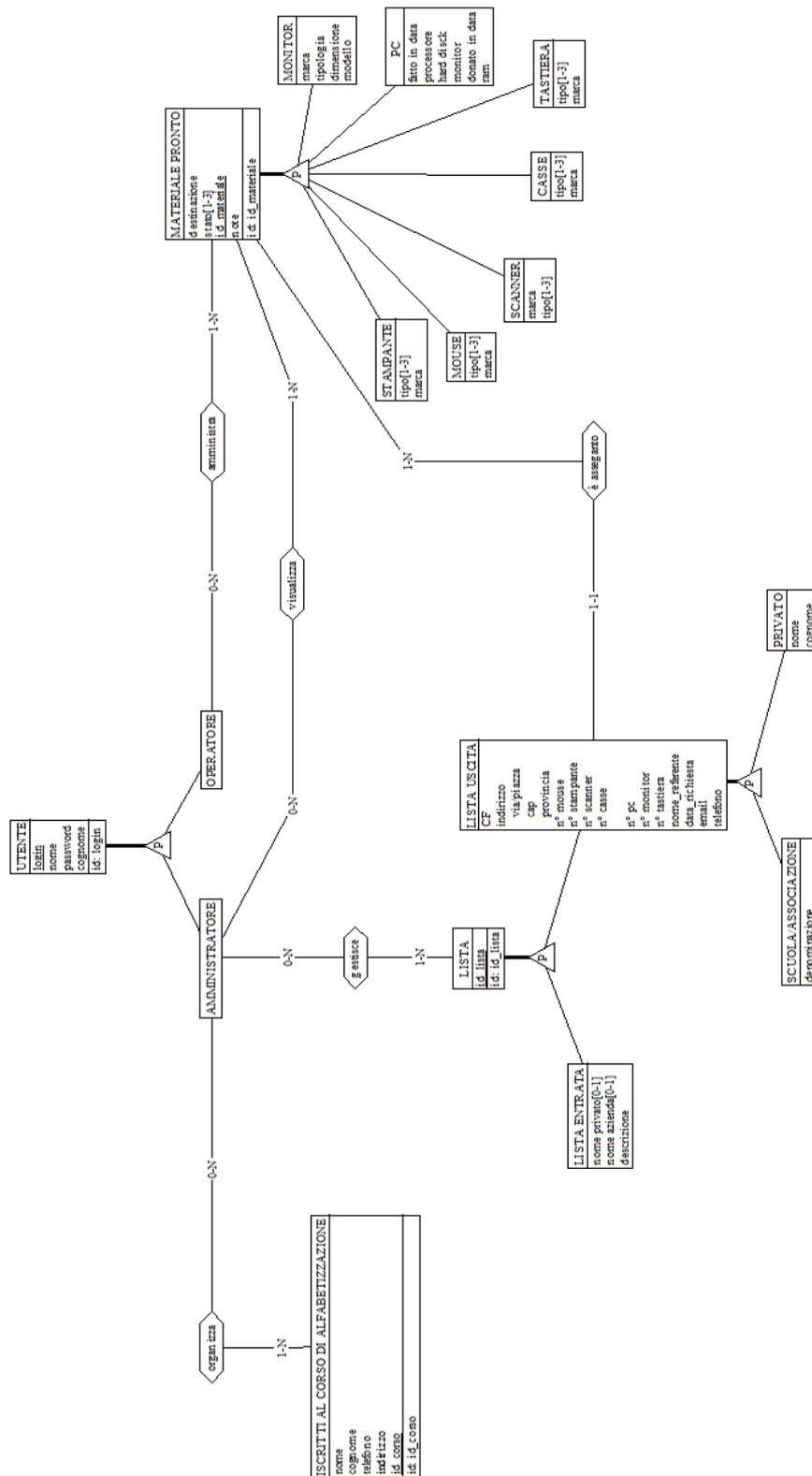


Figura 2.13 Schema finale ER sviluppato DBmain

2.4 Dipendenze funzionali

Si tratta di un particolare vincolo di integrità per il modello relazionale, il quale descrive legami di tipo funzionale tra gli attributi di una relazione. Certe anomalie della Base di Dati possono derivare dall'errata rappresentazione delle informazioni che si stanno modellando.

2.4.1 Analisi delle funzionalità richieste

Per effettuare il progetto logico sarà fondamentale esaminare le funzionalità e le operazioni principali che dovranno essere effettuate dal nostro sistema, in questa fase verranno apportate delle modifiche allo schema concettuale. Prenderemo ora in esame le operazioni elementari previste, in modo da avere già una buona base per iniziare la progettazione logica.

Le funzionalità base previste dal nostro sistema sono:

- Gestione delle liste
- Amministrazione del materiale inventariato
- Organizzazione degli iscritti al corso di alfabetizzazione
- Visualizzazione del materiale inventariato
- Assegnazione del materiale inventariato

2.4.2 Gestione delle liste

Un amministratore gestisce due liste di materiale: la prima contiene l'elenco di coloro che vogliono donare materiale al progetto; nella seconda è presente l'elenco delle realtà alle quali andrà consegnato il materiale ricondizionato (compresa la lista delle attrezzature richieste).

Effettuazione degli ordini:

Entità coinvolte: AMMINISTRATORE, LISTA INGRESSO, LISTA USCITA

RELAZIONI COINVOLTE: gestisce, gestisce2 (visto che in uno schema ER, sia per le entità che per le relazioni non si possono dare gli stessi nomi ho deciso di chiamarli "gestisce" e "gestisce2" poiché sono uguali).

2.4.3 Amministrazione del materiale pronto

Questa operazione è di competenza esclusiva dell'operatore, può inserire tutto il materiale pronto per essere donato con le sue caratteristiche.

Amministrazione del materiale pronto:

Entità coinvolte: OPERATORE, MATERIALE PRONTO, PC, MONITOR, STAMPANTE, MOUSE, SCANNER, CASSE e TASTIERA

ASSOCIAZIONE COINVOLTA: amministra.

2.4.4 Organizzazione degli iscritti al corso di alfabetizzazione

Questo processo prevede che un amministratore può inserire gli iscritti al corso di alfabetizzazione indicando il codice del corso, nome, cognome, telefono e indirizzo della persona che ne fa richiesta.

Organizzazione degli iscritti al corso di alfabetizzazione:

Entità coinvolte: AMMINISTRATORE, ISCRITTI AL CORSO DI ALFABETIZZAZIONE
ASSOCIAZIONE COINVOLTA: organizza.

2.4.5 Visualizzazione del materiale pronto

Il processo di visualizzazione del materiale pronto è dedicato all'amministratore che può visualizzare in qualsiasi momento il materiale pronto.

Visualizzazione del materiale pronto:

Entità coinvolte: AMMINISTRATORE, MATERIALE PRONTO
ASSOCIAZIONE COINVOLTA: visualizza.

2.4.6 Assegnazione del materiale pronto

Il materiale inventariato è assegnato ad una lista di uscita che viene gestita dall'amministrazione.

Assegnazione del materiale pronto:

Entità coinvolte: AMMINISTRATORE, MATERIALE PRONTO, LISTA USCITA
ASSOCIAZIONE COINVOLTA: è assegnata, gestisce2.

2.5 Progetto logico

L'obiettivo di questo paragrafo è quello di affrontare la progettazione logica, ovvero, partendo dallo schema ER studiato e realizzato precedentemente, tradurre quanto considerato nello schema logico corrispondente.

Per svolgere tale lavoro è necessario affrontare il suddetto problema in due fasi successive:

- Ristrutturazione dello schema ER;
- Traduzione nel modello relazionale.

Per quanto riguarda il primo punto è necessario modificare lo schema eliminando tutte quelle particolarità che non possono essere tradotte immediatamente nello schema relazionale ovvero:

- Ridondanze;
- Generalizzazioni o specializzazioni;
- Attributi composti;
- Identificatori primari.

2.5.3 Amministrazione del materiale pronto

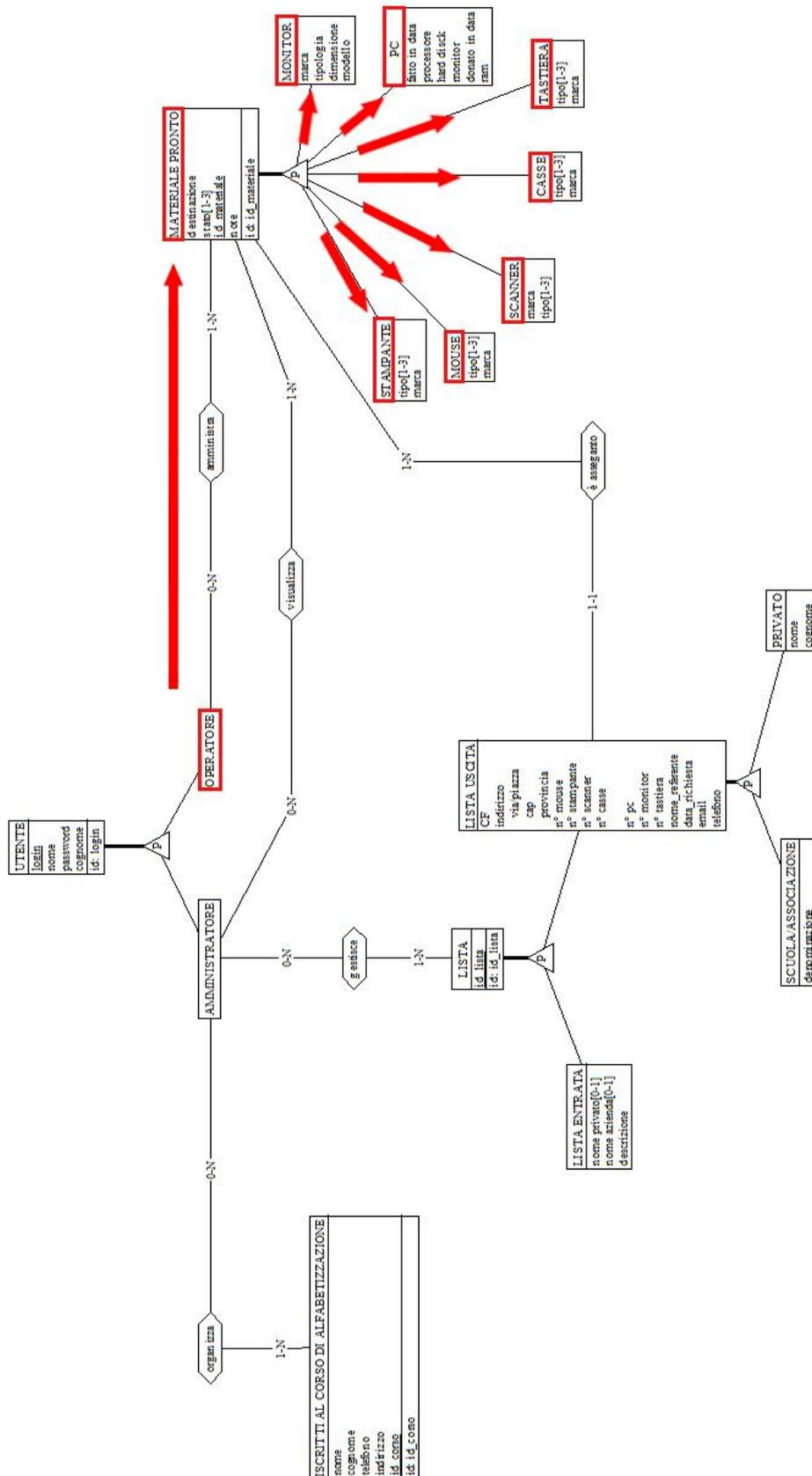


Figura 2.5 Schema per l'amministrazione del materiale inventariato

2.5.4 Organizzazione degli iscritti al corso di alfabetizzazione

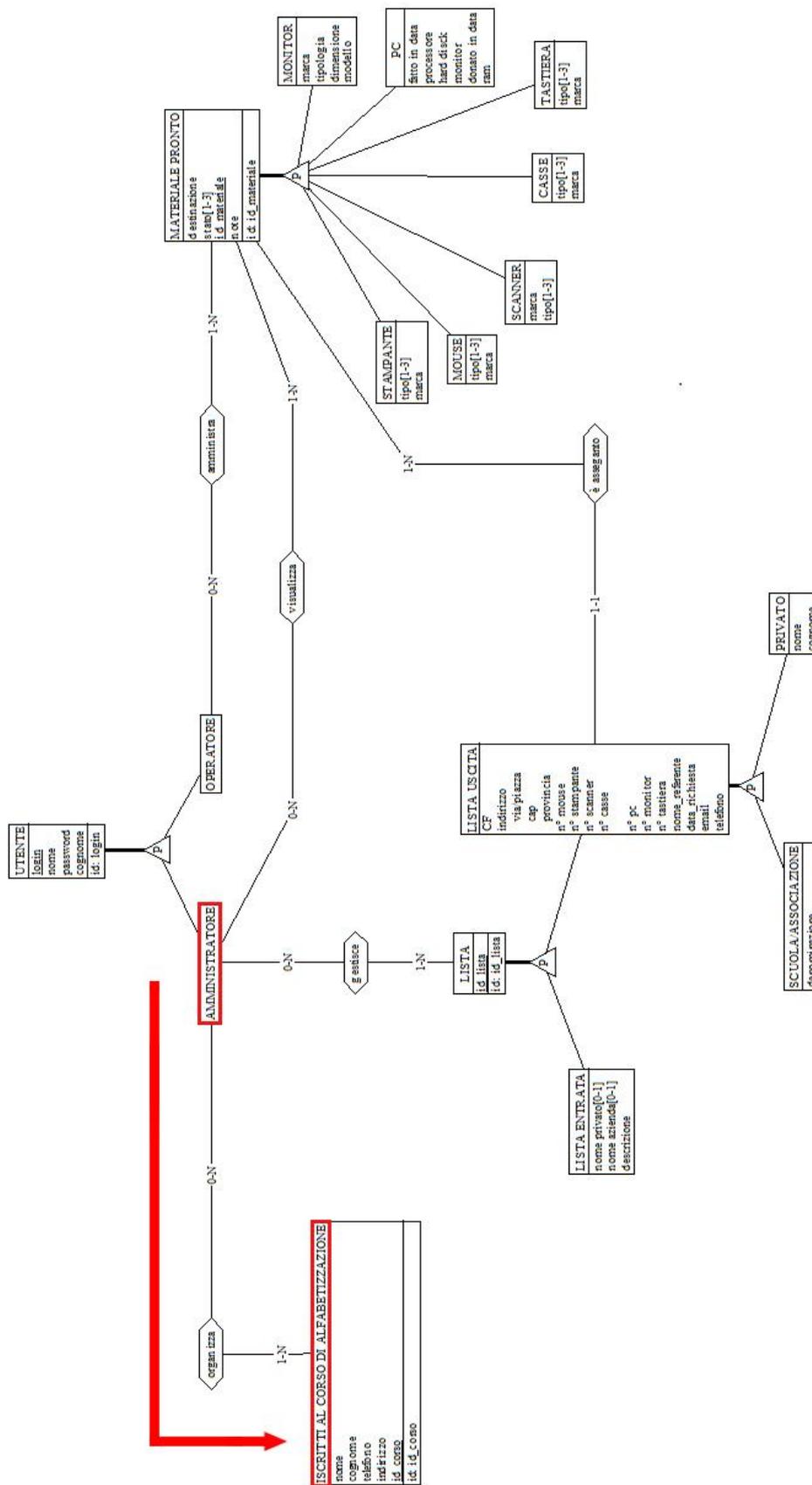


Figura 2.6 Schema per l'organizzazione degli iscritti al corso di alfabetizzazione

2.5.6 Assegnazione del materiale pronto

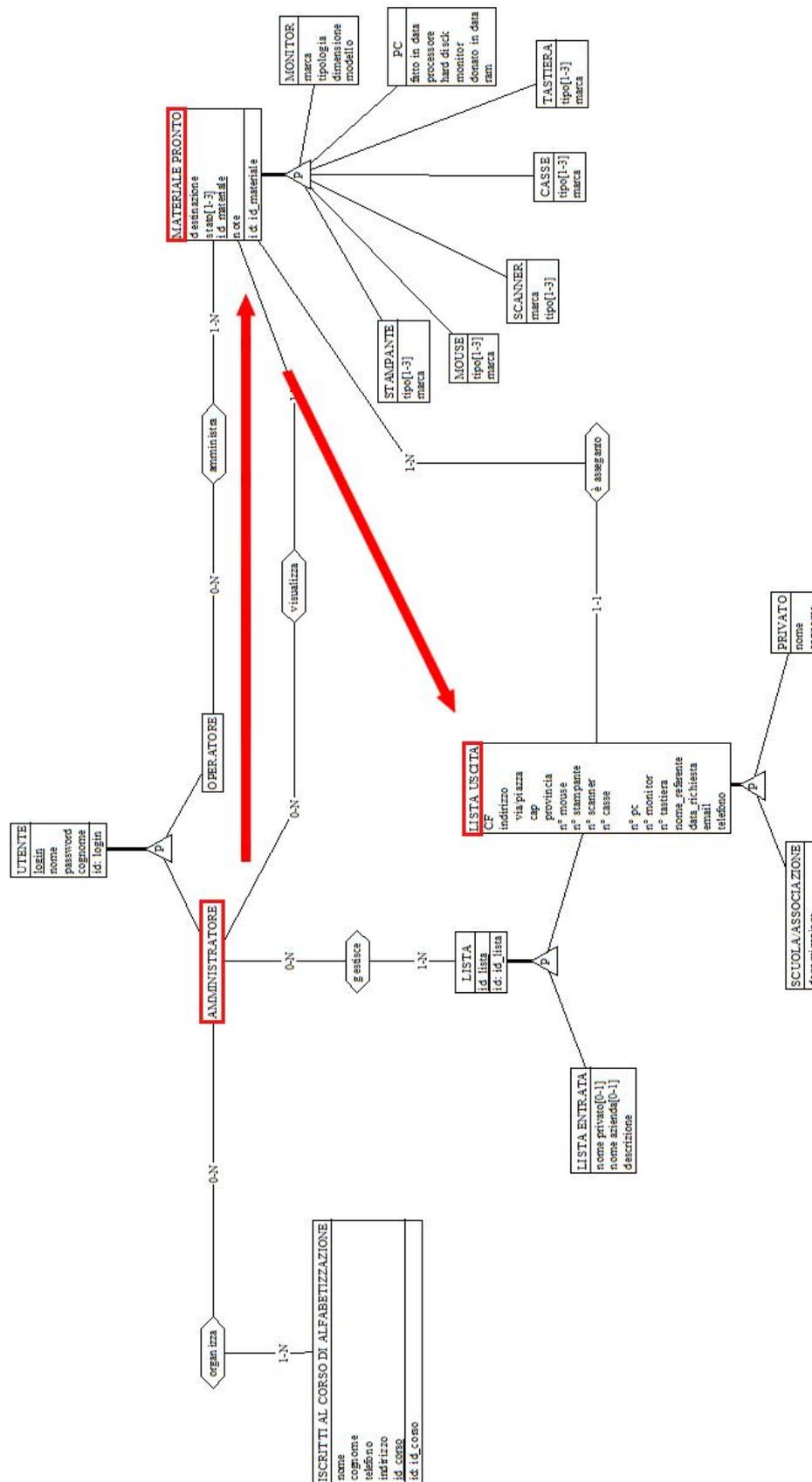


Figura 2.8 Schema per l'assegnazione del materiale pronto

2.6 Trasformazioni dello schema concettuale

2.6.1 Scelta delle chiavi primarie

La scelta delle chiavi primarie è un'operazione molto semplice, dal momento che ogni entità è univocamente identificata da un campo numerico, ad eccezione della gerarchia utente, la cui chiave primaria è rappresentata dal login.

2.6.2 Eliminazione delle gerarchie di generalizzazione

All'interno dello schema ci sono quattro gerarchie.

- Gerarchia entità UTENTE, di tipo totale ed esclusiva.
Per quanto riguarda questa gerarchia si è deciso di fare un collasso verso il basso e di inserire gli attributi generici nelle entità AMMINISTRATORE e OPERATORE.
- Gerarchia entità LISTA USCITA, di tipo totale ed esclusiva.
In questo caso è stato effettuato un collasso verso l'alto, inserendogli attributi delle entità nell'entità generalizzata.
- Gerarchia entità LISTA, di tipo totale ed esclusiva.
Si è deciso, per quanto riguarda questa gerarchia, di fare un collasso verso il basso e gli attributi delle entità generalizzate verranno inserite nelle entità LISTA INGRESSO e LISTA USCITA.
- Gerarchia entità MATERIALE PRONTO, di tipo parziale e sovrapposta.
Per quanto riguarda questa gerarchia, si è deciso di fare un collasso verso l'alto e gli attributi delle entità generalizzate verranno inserite nell'entità generalizzata.

Il risultato di questa operazione è rispecchiato dallo schema prodotto e riportato qui di seguito:

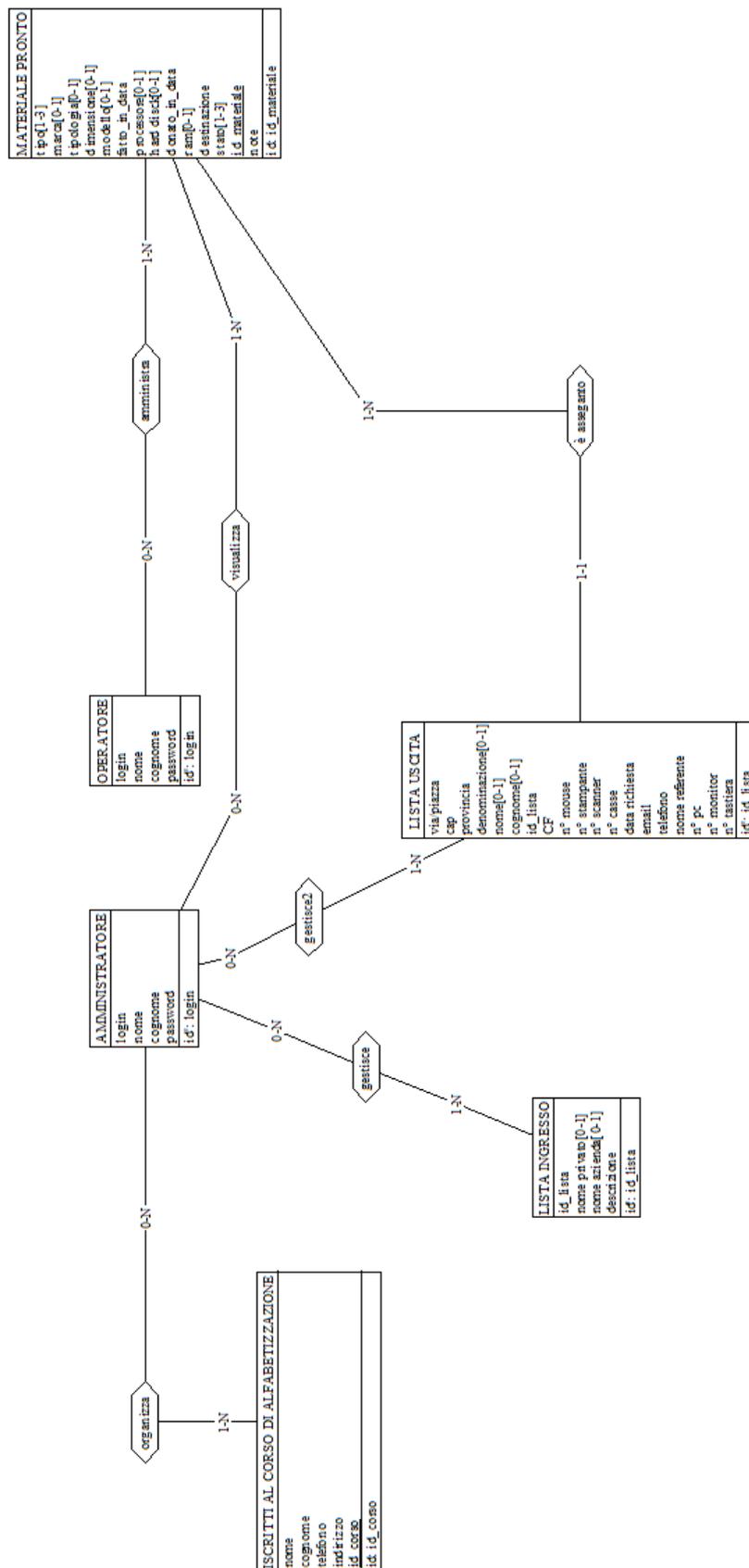


Figura 2.9 Schema concettuale

2.7 Progetto logico per il modello relazionale

Dopo l'analisi svolta nei paragrafi precedenti, è ora possibile passare alla traduzione nel modello relazionale. Questo procedimento necessita di molta attenzione, infatti è necessario sviluppare un processo di mappatura che tenga conto di questi punti:

- Le entità.
- Le relazioni tra entità.

Si procede quindi considerando tutte le entità e le relazioni presenti, traducendole nell'equivalente schema logico.

2.7.1 Traduzione delle entità

- **AMMINISTRATORE:**
Amministratore (login, password, nome, cognome)
- **OPERATORE:**
Operatore (login, password, nome, cognome)
- **MATERIALE PRONTO:**
Materiale pronto (id_materiale, fatto_in_data, donato_in_data, destinazione, note, stato*, marca*, tipologia*, dimensione*, modello*, processore*, hard_disk*, ram*, tipo*)
- **LISTA INGRESSO:**
Lista entrata (id_lista, descrizione, nome_privato*, nome_azienda*)
- **LISTA USCITA:**
Lista uscita (id_lista, CF, data_richiesta, email, telefono, indirizzo*, nome_referente, n°_PC, n°_monitor, n°_mouse, n°_tastiera, n°_stampante, n°_scanner, n°_casse, denominazione*, nome*, cognome*)
- **ISCRITTI AL CORSO DI ALFABETIZZAZIONE:**
Iscritti al corso di alfabetizzazione (id_corso, nome, cognome, telefono, indirizzo*)

2.7.2 Traduzione delle relazioni

- **ORGANIZZA** (lega AMMINISTRATORE e ISCRITTI AL CORSO DI ALFABETIZZAZIONE)

Questa associazione è di tipo molti a molti, più amministratori possono organizzare gli iscritti al corso di alfabetizzazione e gli iscritti sono gestiti da più amministratori.

Amministratore (login, password, nome, cognome)

Iscritti al corso di alfabetizzazione (id_corso, nome, cognome, telefono, indirizzo*)

Organizza (login, id_corso)

FK: login REFERENCES Amministratore

FK: id_corso REFERENCES Iscritti al corso di alfabetizzazione

- **GESTISCE** (lega AMMINISTRATORE e LISTA USCITA)

Questa associazione è di tipo molti a molti, gli amministratori possono gestire più liste e le liste vengono gestite da più amministratori.

Amministratore (login, password, nome, cognome)

Lista uscita (id_lista, CF, data_richiesta, email, telefono, indirizzo*,

nome_referente, n°_PC, n°_monitor, n°_mouse, n°_tastiera,

n°_stampante, n°_scanner, n°_casse, denominazione*, nome*, cognome*)

Gestisce (login, id_lista)

FK: login REFERENCES Amministratore

FK: id_lista REFERENCES Lista uscita

- **GESTISCE2** (lega AMMINISTRATORE e LISTA INGRESSO)

Questa associazione è di tipo molti a molti, gli amministratori possono gestire più liste e le liste vengono gestite da più amministratori.

Amministratore (login, password, nome, cognome)

Lista ingresso (id_lista, descrizione, nome_privato*, nome_azienda*)

Gestisce2 (login, id_lista)

FK: login REFERENCES Amministratore

FK: id_lista REFERENCES Lista ingresso

- **AMMINISTRA** (lega OPERATORE e MATERIALE PRONTO)

Questa associazione è di tipo molti a molti, gli operatori possono amministrare più materiale inventariato e il materiale inventariato può essere amministrato da più operatori.

Operatore (login, password, nome, cognome)

Materiale pronto (id_materiale, fatto_in_data, donato_in_data, destinazione, note, stato*, marca*, tipologia*, dimensione*, modello*, processore*, hard_disk*, ram*, tipo*)

Amministra (login, id_materiale)

FK: login REFERENCES Operatore

FK: id_materiale REFERENCES Materiale pronto

- **VISUALIZZA** (lega AMMINISTRATORE e MATERIALE INVENTARIATO)

Questa associazione è di tipo molti a molti, gli amministratori possono visualizzare più materiale inventariato e il materiale inventariato può essere visualizzato da più amministratori.

Amministratore (login, password, nome, cognome)

Materiale pronto (id_materiale, fatto_in_data, donato_in_data, destinazione, note, stato*, marca*, tipologia*, dimensione*, modello*, processore*, hard_disk*, ram*, tipo*)

Visualizza (login, id_materiale)

FK: login REFERENCES Amministratore

FK: id_materiale REFERENCES Materiale pronto

- **È ASSEGNATO** (lega LISTA USCITA e MATERIALE PRONTO)

Questa associazione è di tipo uno a molti, ogni riga della lista di uscita è assegnata ad un solo materiale inventariato e il materiale inventariato è assegnato a più liste.

Lista uscita (id_lista, CF, data_richiesta, email, telefono, indirizzo*, nome_referente, n°_PC, n°_monitor, n°_mouse, n°_tastiera, n°_stampante, n°_scanner, n°_casce, denominazione*, nome*, cognome*)

Materiale pronto (id_materiale, fatto_in_data, donato_in_data, destinazione, note, stato*, marca*, tipologia*, dimensione*, modello*, processore*, hard_disk*, ram*, tipo*)

Visualizza (login, id_materiale)

FK: id_lista REFERENCES Lista uscita

FK: id_materiale REFERENCES Materiale pronto

Risultato finale:

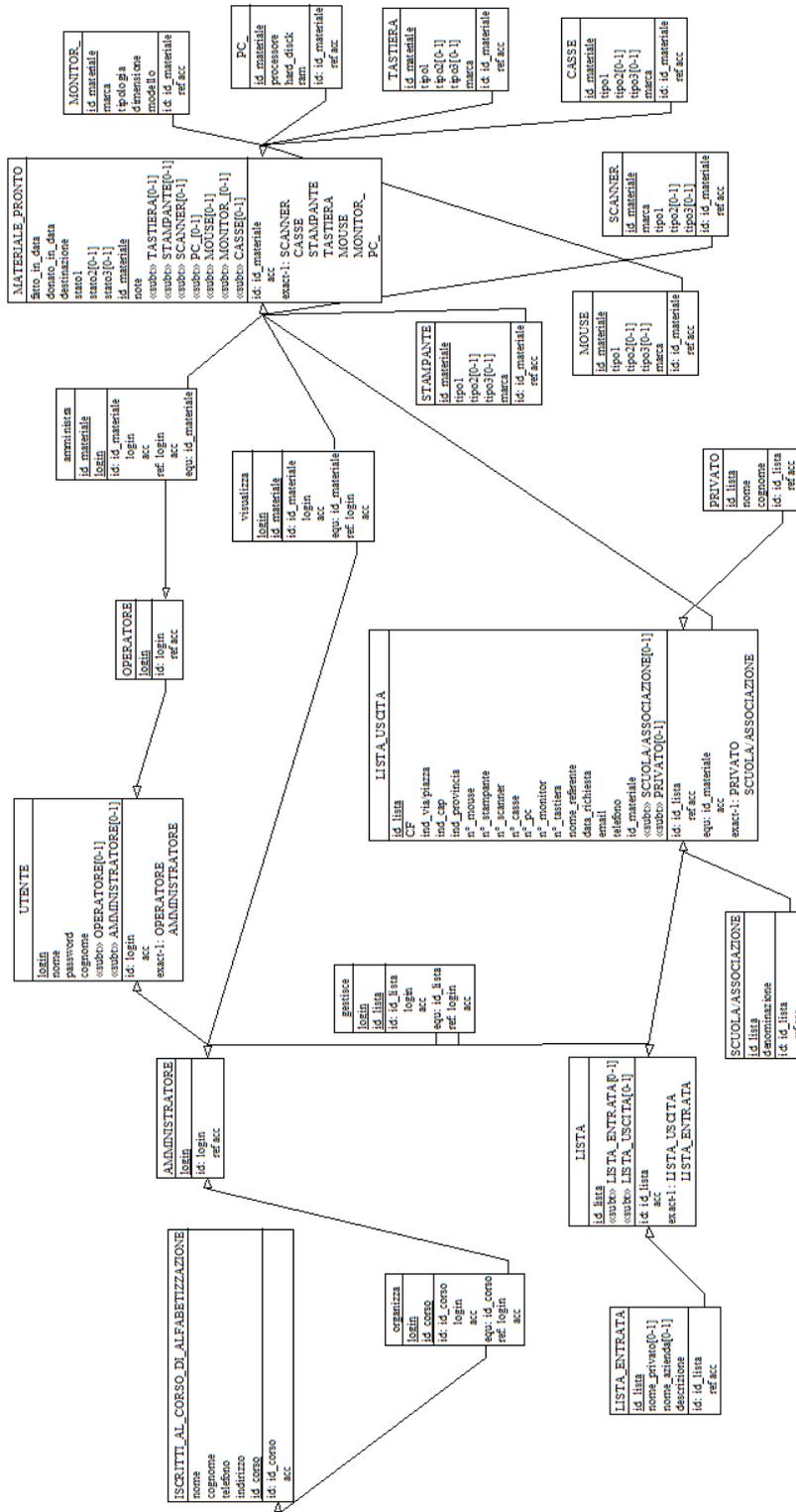


Figura 2.10 Schema logico finale

2.8 Progettazione Fisica

In questo capitolo si affronta la realizzazione delle tabelle in linguaggio SQL, questo poiché il database che si andrà ad analizzare supporta tale linguaggio; di seguito sono riportate le implementazioni delle tabelle

2.8.1 Traduzione delle operazioni in Query SQL

Inserimento di una nuova Associazione:

```
INSERT INTO scuoleassociazioni (denominazione, via, citta, cap,
provincia, codicefiscale, nomereferente, telefono, mail) VALUES
('$denominazione', '$via', '$citta', '$cap', '$provincia', '$cf',
'$nomereferente', '$telefono', '$mail')
```

Inserimento di un nuovo privato:

```
INSERT INTO privati (nome, cognome, via, citta, cap, provincia,
codicefiscale, telefono, mail) VALUES ('$nome', '$cognome',
'$via', '$citta', '$cap', '$provincia', '$cf', '$telefono',
'$mail')
```

Inserimento di materiale in entrata:

```
INSERT INTO materialeinentrata (privato, azienda, descrizione)
VALUES ('$privato', '$azienda', '$descrizione')
```

Inserimento di una nuova richiesta di materiale:

```
INSERT INTO listauscita (idprivato, idscuolaassociazione,
numeropc, numeromonitor, numerotastiera, numeromouse,
numeroscanner, numerostampante, numerocasse, datarichiesta) VALUES
('$privato', '$scuola_associazione', '$pc', '$monitor',
'$tastiere', '$mouse', '$stampanti', '$scanner', '$casse',
'$datarichiesta')
```

Inserimento di un nuovo pc:

```
INSERT INTO pc (processore, harddisk, ram) VALUES ('$processore',
'$harddisk', '$ram')
```

Inserimento di un nuovo monitor:

```
INSERT INTO monitor (marca, tipologia, dimensione, modello) VALUES
('$marca', '$tipologia', '$dimensione', '$modello')
```

Inserimento di una nuova stampante:

```
INSERT INTO stampante (tipo, marca) VALUES ('$tipo', '$marca')
```

Inserimento di un nuovo mouse:

```
INSERT INTO mouse (tipo, marca) VALUES ('$tipo', '$marca')
```

Inserimento di un nuovo scanner:

```
INSERT INTO scanner (tipo, marca) VALUES ('$tipo', '$marca')
```

Inserimento di nuove casse:

```
INSERT INTO casse (tipo, marca) VALUES ('$tipo', '$marca')
```

Inserimento di una nuova tastiera:

```
INSERT INTO tastiera (tipo, marca) VALUES ('$tipo', '$marca')
```

Assegnazione di materiale pronto ad un destinatario:

```
UPDATE materialepronto SET idprivato = '$privato',
idscuolaassociazione = '$scuola_associazione', stato = 'assegnato'
WHERE idmateriale = '$identificativo'
```

Conteggio degli elementi pronti non ancora consegnati:

```
SELECT COUNT(*) AS numero FROM materialepronto WHERE stato !=
'consegnato'
```

Inserimento di un nuovo iscritto ad un corso di formazione:

```
INSERT INTO iscritticorso (nome, cognome, telefono, indirizzo)
VALUES ('$nome', '$cognome', '$telefono', '$indirizzo')
```

Estrazione della lista degli iscritti ad un corso di formazione:

```
SELECT * FROM iscritticorso WHERE 1
```

Capitolo 3

Sviluppo del progetto

Il progetto è stato sviluppato con tecnologia LAMP (Linux, Apache, Mysql, PHP), al fine di realizzazione una soluzione web indipendente dalla piattaforma di consultazione e utilizzabile indipendentemente dal luogo fisico e dal dispositivo utilizzato per l'accesso al sistema. Il sistema è compatibile con i principali browser e, in particolare, è stato testato con Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari ed Internet Explorer. Il layout, inoltre, è stato concepito in ottica "responsive" e quindi compatibile con i dispositivi mobili.

3.1 Tecnologie utilizzate

Come accennato, il sistema è stato sviluppato con tecnologia LAMP, acronimo di "Linux, Apache, Mysql, PHP).

Il sistema operativo Linux, lato server, è stato ritenuto come il più opportuno, anche in considerazione dell'ambito applicativo, interamente basato sull'utilizzo di tecnologie open source.

Apache è un server web open source compatibile con la maggior parte dei sistemi operativi (Unix/Linux, Microsoft e Open VMS). Oltre alle funzionalità di un tradizionale web server, Apache rende disponibili anche funzionalità di controllo della sicurezza come quelle compiute, tradizionalmente, da un proxy [22].

Il Web Server Apache presenta un'architettura modulare, quindi ad ogni richiesta del client vengono svolte funzioni specifiche da ogni modulo di cui è composto, come unità indipendenti. Ciascun modulo si occupa di una funzionalità, ed il controllo è gestito dal core.

I moduli di Apache:

- Core: programma principale composto da un ciclo sequenziale di chiamate ai moduli.
- Translation: traduce la richiesta del client.
- Access Control: controlla eventuali richieste dannose.
- MIME Type: verifica il tipo di contenuto.
- Response: invia la risposta al client e attiva eventuali procedure.
- Logging: tiene traccia di tutto ciò che è stato fatto.

Il core suddivide la richiesta ai vari moduli in modo sequenziale, usando i parametri di uscita di un modulo come parametri di accesso per l'altro, creando così l'illusione di una comunicazione orizzontale fra i moduli (Pipeline software). Sopra il ciclo del core c'è un ulteriore ciclo di polling svolto da un demone che interroga continuamente le linee logiche da cui possono pervenire messaggi di richiesta [24].

MySQL è un Relational DataBase Management System (RDBMS) composto da un client a riga di comando e un server. Entrambi i software sono disponibili sia per sistemi Unix che per Windows. MySQL è un software libero rilasciato a doppia licenza, compresa la GNU General Public License, ed è sviluppato per essere il più possibile conforme agli standard ANSI SQL e ODBC SQL.

I sistemi e i linguaggi di programmazione che supportano MySQL sono molto numerosi: ODBC, Java, Mono, .NET, PHP, Python e molti altri.

La versione di MySQL utilizzata è la 5.1.56 [25].

A MySQL, per praticità, è stato affiancato phpMyAdmin, un'applicazione web scritta in PHP, rilasciata con licenza GPL, che consente di amministrare un database MySQL tramite un qualsiasi browser. L'applicazione è indirizzata sia agli amministratori del database, sia agli utenti. Gestisce i permessi prelevandoli dal database MySQL. phpMyAdmin permette di creare un database da zero, creare le tabelle ed eseguire operazioni di ottimizzazione sulle stesse. Presenta un feedback sulla creazione delle tabelle per evitare eventuali errori. Sono previste delle funzionalità per l'inserimento dei dati (popolazione del database), per le query, per il backup dei dati, ecc. L'amministratore ha anche a disposizione un'interfaccia grafica per la gestione degli utenti: l'interfaccia permette l'inserimento di un nuovo utente, la modifica della relativa password e la gestione dei permessi che l'utente ha sul database.

phpMyAdmin non aggiunge nulla alle funzionalità di Mysql, ma semplicemente crea un layer per la fruizione del RDBMS con interfaccia web.

La versione di phpMyAdmin utilizzata è la 3.3.10.4 [26].

PHP (acronimo ricorsivo di "PHP: Hypertext Preprocessor", preprocessore di ipertesti; originariamente acronimo di "Personal Home Page") è un linguaggio di programmazione interpretato, originariamente concepito per la programmazione di pagine web dinamiche. L'interprete PHP è un software libero distribuito sotto la PHP License.

Attualmente è principalmente utilizzato per sviluppare applicazioni web lato server, ma può essere usato anche per scrivere script a riga di comando o applicazioni stand-alone con interfaccia grafica. Accanto a questo, per la parte di layout, si è utilizzato il linguaggio HTML, affiancato da CSS e Javascript (in particolare jquery nella versione 1.3.2).

3.2 Architettura dell'applicazione

L'applicazione sviluppata è un'applicazione "web-based". Gli utenti interagiscono con il sistema utilizzando un browser e non hanno la necessità di utilizzare uno strumento specifico.

Durante lo sviluppo è stato seguito il modello di riferimento MVC (Model, View, Controller), un metodo di organizzazione del codice che separa i file con il codice di una applicazione in 3 differenti moduli: Model, View e Controller:

- Il model (modello) è responsabile della gestione dei dati; leggere e memorizzare i dati usati dall'applicazione su un database, inoltre esso contiene la logica implementata dall'applicazione.
- La view (vista) permette di mostrare i dati gestiti dal model in un formato specifico.
- Il controller (controllore) permette al model e alla view di lavorare assieme: il controller riceve una richiesta dall'utente, chiama il model per trattarla e invia i dati alla view; quest'ultima formatta i dati che vengono presentati all'utente, nel nostro caso in formato HTML.

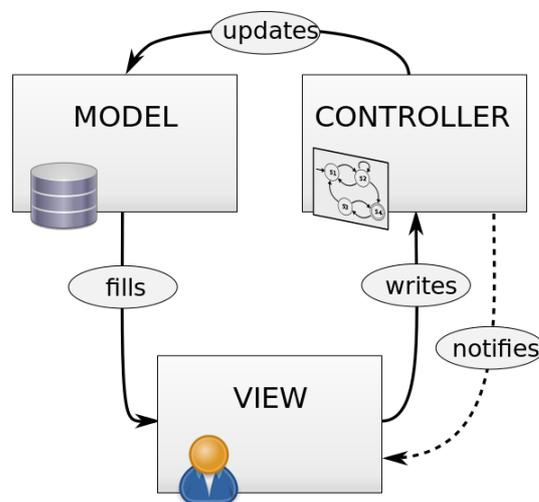


figura 3.1: schema del modello "MVC"

Seguendo questa metodologia, applicazione sviluppata risulta modulare, riusabile e scalabile, anche al fine di rendere maggiormente agevoli eventuali integrazioni e modifiche successive.

L'architettura per un'applicazione web generica secondo il modello MVC è mostrata in Figura 3.1.

Seguendo il modello descritto, la struttura dei file è così organizzata:

- Directory “css”: contiene i file “.css” (Cascading Style Sheets) nei quali vengono definiti gli stili dei diversi elementi. In nessun altro file dell'applicazione vengono definiti elementi legati agli stili di visualizzazione. I file “.css” vengono, di volta in volta, inclusi all'interno delle pagine HTML.
- Directory “images”: contiene tutte le immagini utilizzate all'interno dell'applicazione, principalmente utilizzare per integrare elementi del layout in modo più gradevole.
- Directory “scripts”: contiene i file “.js” (JavaScript) utilizzati, in particolare il modulo jQuery, nella versione 1.3.2.
- Directory “template”: contiene i file “.html” utilizzati per definire il layout. Ogni pagina dell'applicazione è composta da 4 componenti:
 - Header (file “testata.html”): contiene l'intestazione della pagina HTML, sino alla chiusura del tag <head>.
 - Sidebar (file “sidebar.html”): contiene la barra laterale utilizzata per gli elementi di navigazione.
 - Body (file “body.html”): contiene il corpo della pagina, che viene di volta in volta integrato, a seconda delle funzionalità, con gli altri file presenti nella cartella template.
 - Footer (file “footer.html”): contiene l'ultima parte della pagina .html.

Ciascuna pagina viene quindi assemblata attraverso il codice PHP che, in base alla richiesta dell'utente, unisce i componenti opportuni. Questa suddivisione consente di razionalizzare il codice, evitando di replicare in tutte le pagine dell'applicazione parti comuni di html e si rivela particolarmente utile in caso di necessità di modifiche (modificando un solo file, ad esempio, è possibile variare la barra di navigazione in tutta l'applicazione).

- Nella root della cartella di progetto sono invece contenute tutte le pagine “.php” che contengono il codice per le diverse funzionalità.

3.2.1 Il file config.inc.php

Il file “config.inc.php” contiene i parametri di configurazione relativi alla connessione al database MySQL.

In particolare, il file è così strutturato:

```
<?php
global $_CONFIG;

$_CONFIG["dbuser"] = "utentedb";
$_CONFIG["dbpassword"] = "*****";
$_CONFIG["dbname"] = "trashware";
$_CONFIG["dbhost"] = "mysql.trashware.dreamhosters.com";

?>
```

Il file viene richiamato in tutte le occasioni in cui vi è necessità di connessione al database MySQL.

3.2.2 Il file “funzioni.inc.php”

Composto da 1500 righe di codice php, è il file più corposo dell'intero progetto. Contiene infatti tutte le funzioni necessarie per l'attività dell'applicazione, richiamate nelle diverse pagine a seconda delle esigenze.

Si riporta di seguito l'elenco delle funzioni:

- 1 connect_db (): utilizzata per aprire la connessione al database.
- 2 disconnect_db (\$connectionid): utilizzata per chiudere la connessione al database.
- 3 login(\$username, \$password): verifica la correttezza di username e password e, in caso positivo, effettua il login.
- 4 logout (): effettua il logout dell'utente connesso.
- 5 crea_testata (\$titolo): crea l'header dell'applicazione caricando le informazioni dal template html.
- 6 crea_footer(): crea il footer dell'applicazione caricando le informazioni dal template html.
- 7 inserisci_sidebar(): aggiunge la sidebar con la barra di navigazione al layout.
- 8 aggiungi_iscritto (\$nome, \$cognome, \$telefono, \$indirizzo): aggiunge un nuovo iscritto al corso di alfabetizzazione informatica.
- 9 aggiungi_monitor (\$marca, \$tipologia, \$dimensione, \$modello): aggiunge un nuovo monitor al database sulla base dei parametri raccolti in input.
- 10 aggiungi_stampante (\$tipo, \$marca): aggiunge una nuova stampante al database sulla base dei parametri raccolti in input.

- 11 `aggiungi_mouse ($marca, $tipo)`: aggiunge un nuovo mouse al database sulla base dei parametri raccolti in input.
- 12 `aggiungi_scanner ($marca, $tipo)`: aggiunge un nuovo scanner al database sulla base dei parametri raccolti in input.
- 13 `aggiungi_casse ($marca, $tipo)`: aggiunge nuove casse audio al database sulla base dei parametri raccolti in input.
- 14 `aggiungi_tastiera ($marca, $tipo)`: aggiunge una nuova tastiera al database sulla base dei parametri raccolti in input.
- 15 `aggiungi_pc ($processore, $harddisk, $ram)`: aggiunge un nuovo pc al database sulla base dei parametri raccolti in input.
- 16 `aggiungi_scuolaAssociazione ($denominazione, $via, $citta, $cap, $provincia, $cf, $nomereferente, $telefono, $mail)`: aggiunge una nuova scuola o associazione al database sulla base dei parametri raccolti in input.
- 17 `aggiungi_privato ($nome, $cognome, $via, $citta, $cap, $provincia, $cf, $telefono, $mail)`: aggiunge un nuovo privato cittadino al database sulla base dei parametri raccolti in input.
- 18 `aggiungi_materiale_in_entrata ($privato, $azienda, $descrizione)`: aggiunge un nuovo record alla tabella del materiale in entrata sulla base dei parametri raccolti in input.
- 19 `aggiungi_richiesta ($scuolaAssociazione, $privato, $pc, $monitor, $tastiere, $mouse, $stampanti, $scanner, $casse)`: aggiunge una nuova richiesta di materiale informatico al database.
- 20 `genera_lista_iscritti_corso ()`: crea la lista degli iscritti al corso di alfabetizzazione informatica.
- 21 `genera_lista_materiale_in_entrata ()`: crea la lista del materiale in ingresso.
- 22 `genera_lista_materiale_richiesto ()`: crea la lista del materiale richiesto.
- 23 `numeromaterialepronto ()`: estrae il numero complessivo delle attrezzature informatiche pronte per la consegna.
- 24 `numero_scuole_associazioni ()`: estrae il numero di scuole ed associazioni che hanno fatto pervenire richieste al progetto.
- 25 `numero_privati ()`: estrae il numero di privati che hanno fatto pervenire richieste al progetto.

- 26 `numero_iscritti_corso ()`: estrae il numero degli iscritti al corso di alfabetizzazione informatica.
- 27 `return_pc ()`: estrae la lista dei pc pronti per la consegna.
- 28 `return_monitor ()`: estrae la lista dei monitor pronti per la consegna.
- 29 `return_mouse ()`: estrae la lista dei mouse pronti per la consegna.
- 30 `return_tastiera ()`: estrae la lista delle tastiere pronte per la consegna.
- 31 `return_scanner ()`: estrae la lista degli scanner pronti per la consegna.
- 32 `return_stampante ()`: estrae la lista delle stampanti pronte per la consegna.
- 33 `return_casse ()`: estrae la lista delle casse pronte per la consegna.
- 34 `popolahome ()`: genera l'elenco di statistiche pubblicato nella home page dell'applicazione.
- 35 `popolarichiesta ()`: genera la pagina di richiesta di materiale informatico.
- 36 `crea_body ($pagina)`: crea la parte di "body" della pagina html includendo i diversi template a seconda della funzionalità richiesta.

3.3 Implementazione dell'applicazione

Di seguito si fornisce una descrizione dettagliata delle funzionalità del sistema per il supporto alle attività degli amministratori ed operatori del progetto Trashware. L'applicazione, infatti, consiste in un sistema di backoffice in grado di supportare i contatti con le persone e le realtà interessate a donare o ricevere materiale informatico ed a tenere traccia dell'attività di recupero del materiale stesso.

3.3.1 Login

Trattandosi di un sistema di backoffice a supporto dell'attività degli "addetti ai lavori" non ha alcuna parte pubblica e quindi, per accedere a tutte le funzionalità, è necessario effettuare il login.

Di seguito la schermata di accesso al sistema.



figura 3.2: schermata di accesso al sistema

Inseriti username e password, al click su “Login”, viene invocata la relativa funzionalità, che verifica le credenziali di accesso e, nel caso in cui siano corrette, ridirige alla home page dell’applicazione.

Di seguito un estratto del codice relativo al login.

```
<?php
if (isset($_POST['username']))
    $username = $_POST['username'];
else    $username = '';
if (isset($_POST['password']))
    $password = $_POST['password'];
else    $password = '';
if ($username != '' && $password != '')
{
    $verifica = login ($username, $password);
    if ($verifica)
        header('Location:
http://www.trashware.dreamhosters.com/home.php');
}
else
    header('Location: http://www.trashware.dreamhosters.com/index.html');
?>
```

Come è possibile notare dal codice riportato, la pagina “do_login.php”, invoca la funzionalità “login”, riportata di seguito.

```
function login($username, $password)
{
    $connessione = connect_db();
    $query = mysql_query("SELECT * FROM utenti WHERE login = '$username' AND
password = '$password'");
    $righe = mysql_num_rows($query);
    $datiquery = mysql_fetch_array($query);
    disconnect_db ($connessione);
    if ($righe)
    {
        $logincorretto = 'true';
        session_start();
        $_SESSION['username'] = $username;
        $_SESSION['livello'] = $datiquery['tipo'];
    }
    else
        $logincorretto = 'false';
    return $logincorretto;
}
```

Come anticipato, se il login viene effettuato in modo corretto, il sistema indirizza l’utente alla home page.

3.3.2 Home page

La home page dell’applicazione mostra alcune statistiche relative all’attività del progetto e, sulla sinistra, contiene tutte le voci di menù corrispondenti alle funzionalità disponibili.

Il sistema prevede due distinti livelli di utenza con privilegi differenti. Di seguito vengono riportate le due home page corrispondenti rispettivamente al profilo amministrare ed al profilo operatore.

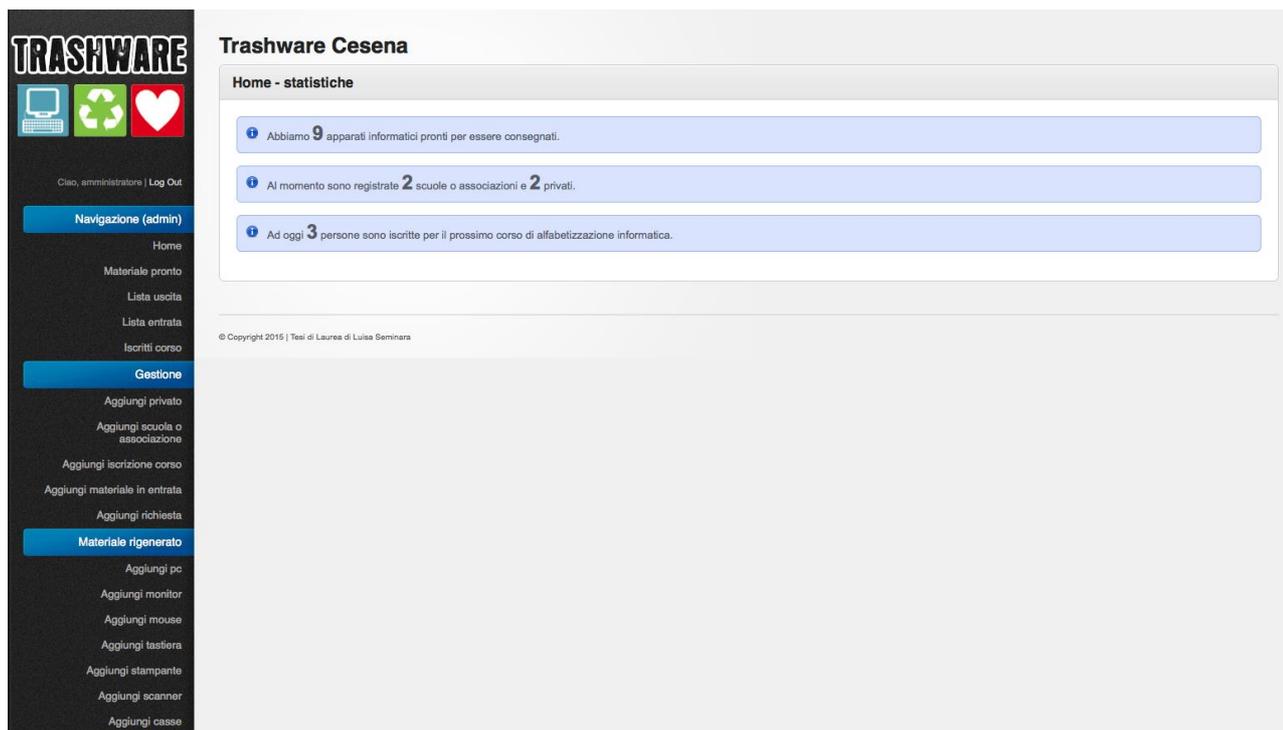


figura 3.3: home page con elenco funzionalità profilo “amministratore”

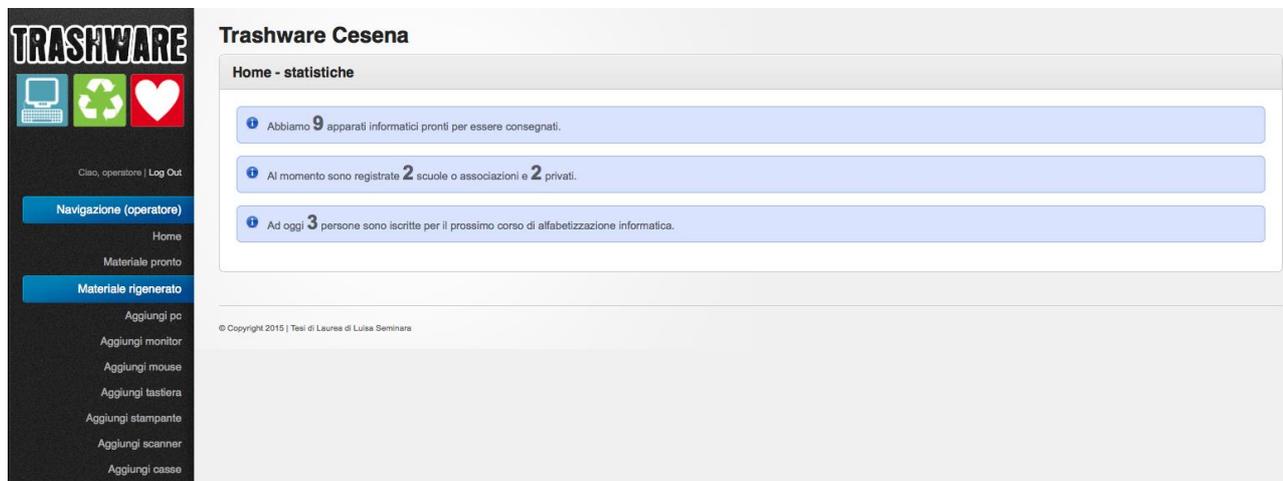


figura 3.4: home page con elenco funzionalità profilo “operatore”

Come si può notare dalle immagini riportate, l’amministratore ha il controllo completo delle funzionalità, mentre all’operatore è consentito soltanto l’inserimento di nuovo materiale rigenerato e la consultazione dell’home page e della lista del materiale pronto per essere consegnato.

Di seguito viene riportata l’analisi dettagliata delle funzionalità presenti nell’applicazione in modalità “amministratore”, che include anche quanto a disposizione dell’operatore.

3.3.3 Materiale pronto

La schermata relativa al materiale pronto mostra un riepilogo di tutte le attrezzature informatiche pronte per la consegna. Dalla stessa pagina è inoltre possibile assegnare dei componenti ad un richiedente (privato, scuola o associazione che sia) e contrassegnare il materiale come donato.

The screenshot displays the 'Materiale pronto' (Ready Material) section of the Trashware Cesena web application. The interface includes a sidebar with navigation and management options, and a main content area with several tables listing different types of hardware.

PC

n.	Processore	Hard-disk	RAM	Stato	Note	Assegna	Consegna
1	Intel Celeron II	120 GB	2 GB	pronto		assegna	consegna

MONITOR

n.	Marca	Tipologia	Dimensione	Modello	Stato	Note	Assegna	Consegna
1	LG	CRT	17	M893	pronto		assegna	consegna

MOUSE

n.	Tipo	Marca	Stato	Note	Assegna	Consegna
1	USB	logitech	pronto		assegna	consegna
2	PS2	microsoft	pronto		assegna	consegna

TASTIERE

n.	Tipo	Marca	Stato	Note	Assegna	Consegna
1	USB	logitech	pronto		assegna	consegna

SCANNER

n.	Tipo	Marca	Stato	Note	Assegna	Consegna
1	USB	canon	pronto		assegna	consegna

STAMPANTI

n.	Tipo	Marca	Stato	Note	Assegna	Consegna
1	INKJET	canon	pronto		assegna	consegna

CASSE

n.	Tipo	Marca	Stato	Note	Assegna	Consegna
1	USB	Sony	pronto		assegna	consegna
2	USB	Logitech	pronto		assegna	consegna

© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminare

figura 3.5: schermata con riepilogo del materiale pronto per la donazione

3.3.4 Lista uscita

La funzionalità “lista uscita”, presenta un elenco delle richieste di materiale arrivate al progetto dai privati, scuole o associazioni. Per ciascuna richiesta viene riportato il richiedente, il numero di componenti richiesti e la data in cui la richiesta è stata effettuata.

Trashware Cesena

Lista materiale richiesto

n.	Privato	Scuola o Associazione	N. PC	N. Monitor	N. Tastiere	N. Mouse	N. Stampanti	N. Scanner	N. Casse	Data richiesta
1	MarioRossi	-	1	1	1	1	0	0	1	01/03/2015
2	-	Associazione AISM	7	7	7	7	0	0	1	01/03/2015

© Copyright 2015 | Tei di Laurea di Luisa Seminare

figura 3.6: schermata con riepilogo delle richieste di materiale informatico

Alla base della creazione della pagina mostrata in figura 3.6 è la funzione “genera_lista_materiale_richiesto”, della quale si riporta, di seguito, il codice.

```
function genera_lista_materiale_richiesto ()
{
    $connessione = connect_db();
    $query = mysql_query("SELECT * FROM listauscita WHERE 1") or
    die(mysql_error());
    $elenco = '';
    $i = 1;
    while ($risultati = mysql_fetch_array($query))
    {
        $idprivato = $risultati['idprivato'];
        if ($idprivato == 0)
            $privato = '-';
        else
        {
            $dati_privato = mysql_query("SELECT nome, cognome FROM privati WHERE
            idprivato = '$idprivato'");
            $array_dati_privato = mysql_fetch_array($dati_privato);
            $privato =
            $array_dati_privato['nome'].$array_dati_privato['cognome'];
        }
        $idscuolaassociazione = $risultati['idscuolaassociazione'];
        if ($idscuolaassociazione == 0)
            $scuolaassociazione = '-';
        else
        {
            $dati_scuola Associazione = mysql_query("SELECT denominazione FROM
            scuoleassociazioni WHERE idscuolaassociazione = '

```

```

        $idscuolaassociazione'");
        $array_dati_scuolaAssociazione =
        mysql_fetch_array($dati_scuolaAssociazione);
        $scuolaAssociazione =
        $array_dati_scuolaAssociazione['denominazione'];
    }
    $numeropc = $risultati['numeropc'];
    $numeromonitor = $risultati['numeromonitor'];
    $numerotastiera = $risultati['numerotastiera'];
    $numeromouse = $risultati['numeromouse'];
    $numeroscanner = $risultati['numeroscanner'];
    $numerostampante = $risultati['numerostampante'];
    $numerocasse = $risultati['numerocasse'];
    $datarichiesta = $risultati['datarichiesta'];

    $array = explode("-", $datarichiesta);
    $datarichiesta = $array[2]."/".$array[1]."/".$array[0];
    $elenco .= '
        <tr>
            <td>'. $i. '</td>
            <td>'. $privato. '</td>
            <td>'. $scuolaAssociazione. '</td>
            <td>'. $numeropc. '</td>
            <td>'. $numeromonitor. '</td>
            <td>'. $numerotastiera. '</td>
            <td>'. $numeromouse. '</td>
            <td>'. $numerostampante. '</td>
            <td>'. $numeroscanner. '</td>
            <td>'. $numerocasse. '</td>
            <td>'. $datarichiesta. '</td>
        </tr>';
        $i++;
    }
    disconnect_db ($connessione);
    return $elenco;
}

```

3.3.5 Lista entrata

La funzionalità elenca il materiale in fase di donazione al progetto (in entrata), mostrando il “donante” e l’elenco sintetico di quanto desiderato.

Trashware Cesena

Lista materiale in entrata

n.	Privato	Azienda	Descrizione
1	/	Olidata	7 pc pentium III 2 gb Ram 100 GB Hard disk
2	Mario Rossi	/	notebook hp hd 80gb ram 1gb

© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminars

figura 3.7: schermata con riepilogo del materiale in entrata

3.3.6 Iscritti corso

In questa pagina viene riportato l'elenco degli iscritti al corso di alfabetizzazione informatica periodicamente organizzato dal progetto Trashware.

Trashware Cesena

Mostra iscritti corso

n.	Nome	Cognome	Telefono	Indirizzo
1	nome	cognome	12323234234	via prova 1
2	Mario	Rossi	3456098098	Via Rossi 1
3	Giorgio	Verdi	1325234235	Via Verdi 5

© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminars

figura 3.8: schermata con elenco degli iscritti al corso di alfabetizzazione informatica

3.3.7 Aggiungi privato

Come anticipato, il sistema fornisce diverse funzionalità di inserimento. La prima, oggetto di analisi, riguarda la possibilità di inserire un nuovo richiedente (privato) nel database.

The screenshot shows a web interface for 'Trashware Cesena' with a sidebar menu on the left. The main content area is titled 'Aggiungi privato' and contains a form with the following fields: 'Nome' (with placeholder 'inserire nome'), 'Cognome' (with placeholder 'inserire cognome'), 'Via' (with placeholder 'inserire via'), 'Città' (with placeholder 'inserire città'), 'Cap' (with placeholder 'inserire cap'), 'Provincia' (with placeholder 'inserire provincia'), 'Codice fiscale' (with placeholder 'inserire codice fiscale'), 'Telefono' (with placeholder 'inserire recapito telefonico'), and 'Mail' (with placeholder 'inserire e-mail'). A blue 'Inserisci' button is located at the bottom of the form. The footer of the page reads '© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminara'.

figura 3.9: schermata di inserimento di un nuovo privato richiedente materiale informatico

Come mostrato in Figura 3.9, in cui è riportata la schermata di inserimento, compilando tutti i campi del form, un amministratore ha la possibilità di inserire i riferimenti di un privato richiedente materiale. Al click su “inserisci”, viene confermato l’inserimento e si procede con l’aggiunta al database. Di seguito il codice PHP della funzione di inserimento che viene riportato anche come esempio delle funzionalità di inserimento che verranno illustrate di seguito.

```
function aggiungi_privato
($nome, $cognome, $via, $citta, $cap, $provincia, $cf, $telefono, $mail)
{
    $connessione = connect_db();
    $query = mysql_query("INSERT INTO privati (nome, cognome, via, citta, cap,
    provincia, codicefiscale, telefono, mail) VALUES ('$nome', '$cognome',
    '$via', '$citta', '$cap', '$provincia', '$cf', '$telefono', '$mail')");

    if ($query)
        $esecuzione = 'true';
    else
        $esecuzione = 'false';

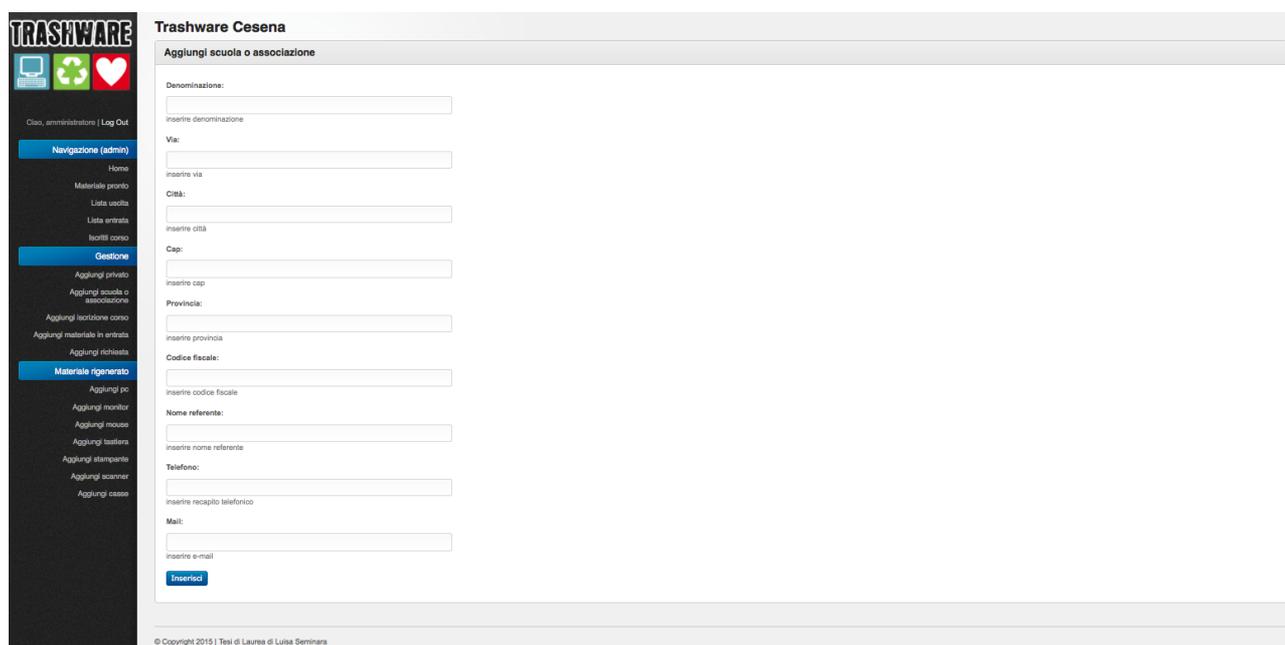
    disconnect_db ($connessione);

    return $esecuzione;
}
```

Come mostrato, la funzione si connette al database, ed effettua una query MYSQL per l'inserimento di un nuovo record nella tabella "privati", ne verifica il successo (o meno) e, dopo aver chiuso la connessione al database, ritorna un parametro "true" o "false" a seconda della positiva riuscita o meno dell'operazione.

3.3.8 Aggiungi scuola o associazione

In questa sezione è possibile aggiungere una nuova scuola o associazione richiedente materiale informatico.



The screenshot displays the Trashware Cesena web application interface. On the left is a dark sidebar with the 'TRASHWARE' logo and a navigation menu. The main content area is titled 'Trashware Cesena' and 'Aggiungi scuola o associazione'. It contains a form with the following fields: Denominazione (with a sub-label 'inserire denominazione'), Via (with a sub-label 'inserire via'), Città (with a sub-label 'inserire città'), Cap (with a sub-label 'inserire cap'), Provincia (with a sub-label 'inserire provincia'), Codice fiscale (with a sub-label 'inserire codice fiscale'), Nome referente (with a sub-label 'inserire nome referente'), Telefono (with a sub-label 'inserire recapito telefonico'), and Mail (with a sub-label 'inserire e-mail'). A blue 'Inserisci' button is located at the bottom of the form. The footer of the page reads '© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminara'.

figura 3.10: schermata di inserimento di una nuova scuola o associazione richiedente materiale informatico

3.3.9 Aggiungi iscrizione corso

In questa sezione è possibile aggiungere un nuovo iscritto ad un corso di alfabetizzazione informatica.

Trashware Cesena

Aggiungi iscrizione corso

Nome:

Inserire il nome

Cognome:

Inserire il cognome

Recapito telefonico:

Inserire un recapito telefonico

Indirizzo

Inserire indirizzo

© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminara

figura 3.11: funzionalità di inserimento di un nuovo iscritto ad un corso di alfabetizzazione informatica

3.3.10 Aggiungi materiale in entrata

In questa sezione è possibile aggiungere nuovo materiale in entrata (donato al progetto Trashware da privati o aziende).

Trashware Cesena

Aggiungi materiale in entrata

Privato:

Inserire dati privato

Azienda:

Inserire azienda

Descrizione

© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminara

figura 3.12: funzionalità di inserimento di nuovo materiale donato al progetto

3.3.11 Aggiungi richiesta

In questa sezione è possibile aggiungere una nuova richiesta di materiale. Il richiedente può essere selezionato da due menù a tendina: uno dedicato a scuole o associazioni ed uno dedicato ai privati. Per ciascun componente è possibile indicare la quantità richiesta (spesso scuole o associazioni chiedono più di un pc con relative periferiche).

The screenshot displays the 'Trashware Cesena' web application interface. On the left is a dark sidebar with the 'TRASHWARE' logo and navigation menus: 'Navigazione (admin)' (Home, Materiale pronto, Lista uscita, Lista entrate, Iscrivi corso) and 'Gestione' (Aggiungi privato, Aggiungi scuola o associazione, Aggiungi iscrizione corso, Aggiungi materiale in entrata, Aggiungi richiesta, Materiale rigenerato (Aggiungi pc, Aggiungi monitor, Aggiungi mouse, Aggiungi tastiera, Aggiungi stampante, Aggiungi scanner, Aggiungi casse)). The main content area is titled 'Richiesta materiale' and contains the following form fields:

- Richiedente (scuola o associazione):** A dropdown menu labeled 'Scegli un richiedente' with a sub-label 'scegliere richiedente'.
- Richiedente (privato):** A dropdown menu labeled 'Scegli un richiedente' with a sub-label 'scegliere richiedente'.
- PC:** A numeric input field with '0' and a sub-label 'Indicare quantità pc richiesta'.
- Monitor:** A numeric input field with '0' and a sub-label 'Indicare quantità monitor richiesta'.
- Tastiere:** A numeric input field with '0' and a sub-label 'Indicare quantità tastiere richiesta'.
- Mouse:** A numeric input field with '0' and a sub-label 'Indicare quantità mouse richiesta'.
- Stampanti:** A numeric input field with '0' and a sub-label 'Indicare quantità stampanti richiesta'.
- Scanner:** A numeric input field with '0' and a sub-label 'Indicare quantità scanner richiesta'.
- Casse:** A numeric input field with '0' and a sub-label 'Indicare quantità casse richiesta'.

An 'Inserisci' button is located at the bottom of the form. At the bottom left of the page, there is a copyright notice: '© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminara'.

figura 3.13: funzionalità di inserimento di una nuova richiesta di materiale

3.3.12 Aggiungi pc

Tramite questa funzionalità, un operatore o un amministratore può inserire un nuovo pc pronto per la consegna, indicandone le caratteristiche di base (processore, capacità dell'hard-disk e quantità di RAM).

TRASHWARE

Ciao, amministratore | Log Out

Navigazione (admin)

- Home
- Materiale pronto
- Lista uscita
- Lista entrata
- Iscritti corso

Gestione

- Aggiungi privato
- Aggiungi scuola o associazione
- Aggiungi iscrizione corso
- Aggiungi materiale in entrata
- Aggiungi richiesta

Materiale rigenerato

- Aggiungi pc
- Aggiungi monitor
- Aggiungi mouse
- Aggiungi tastiera
- Aggiungi stampante
- Aggiungi scanner
- Aggiungi case

Trashware Cesena

Aggiungi pc

Processore:

Inserire tipologia processore

Hard-disk:

Inserire hard-disk

Ram:

Inserire ram

Inserisci

© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminara

figura 3.14: funzionalità di inserimento di nuovo pc pronto per la consegna

3.3.14 Aggiungi monitor

Tramite questa funzionalità, un operatore o un amministratore può inserire un nuovo monitor pronto per la consegna, indicandone le caratteristiche di base (marca, tipologia, dimensione e modello).

TRASHWARE

Ciao, amministratore | Log Out

Navigazione (admin)

- Home
- Materiale pronto
- Lista uscita
- Lista entrata
- Iscritti corso

Gestione

- Aggiungi privato
- Aggiungi scuola o associazione
- Aggiungi iscrizione corso
- Aggiungi materiale in entrata
- Aggiungi richiesta

Materiale rigenerato

- Aggiungi pc
- Aggiungi monitor
- Aggiungi mouse
- Aggiungi tastiera
- Aggiungi stampante
- Aggiungi scanner
- Aggiungi case

Trashware Cesena

Aggiungi monitor

Marca:

Inserire la marca

Tipologia:

Scegli una tipologia ▾

scegliere tipologia

Dimensione:

Inserire dimensione

Modello:

Inserire modello

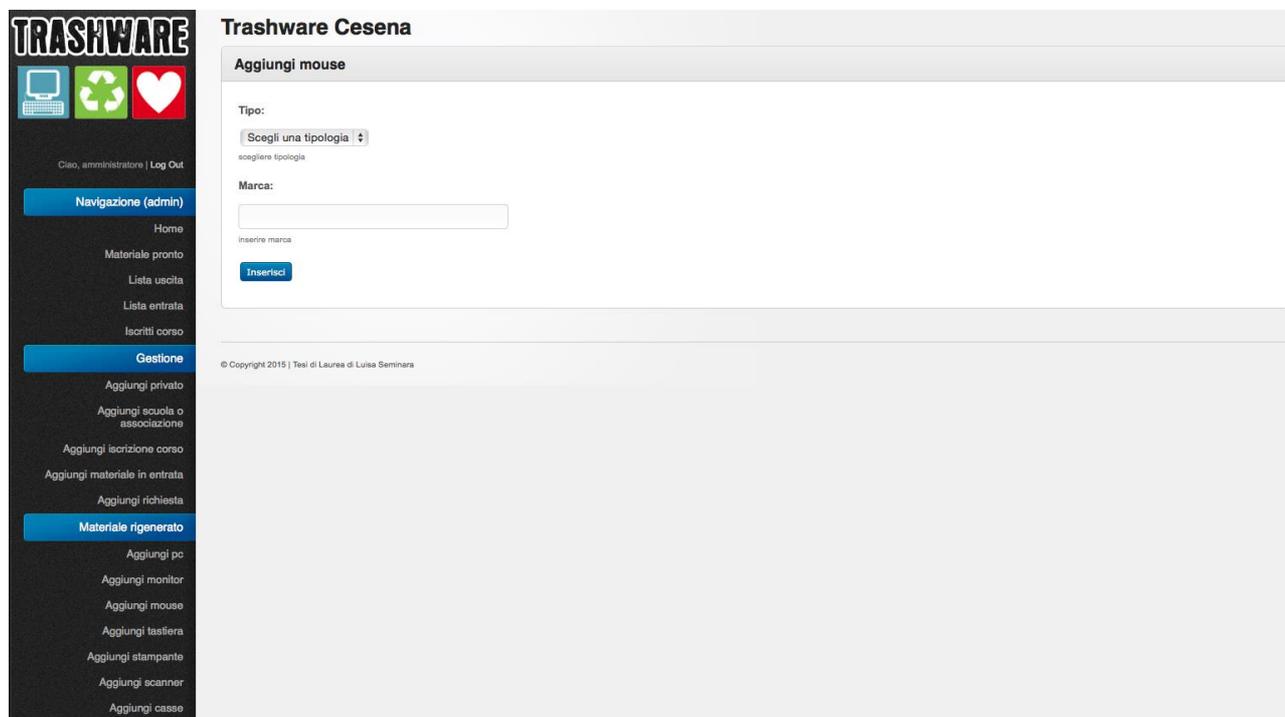
Inserisci

© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminara

figura 3.15: funzionalità di inserimento di nuovo monitor pronto per la consegna

3.3.15 Aggiungi mouse

Tramite questa funzionalità, un operatore o un amministratore può inserire un nuovo mouse pronto per la consegna, indicandone le caratteristiche di base (tipologia e marca).



The screenshot displays the Trashware Cesena web interface. On the left is a dark sidebar with the 'TRASHWARE' logo and navigation menus: 'Navigazione (admin)' (Home, Materiale pronto, Lista uscita, Lista entrata, Iscritti corso) and 'Gestione' (Aggiungi privato, Aggiungi scuola o associazione, Aggiungi iscrizione corso, Aggiungi materiale in entrata, Aggiungi richiesta). Below these is 'Materiale rigenerato' (Aggiungi pc, Aggiungi monitor, Aggiungi mouse, Aggiungi tastiera, Aggiungi stampante, Aggiungi scanner, Aggiungi casse). The main content area is titled 'Trashware Cesena' and 'Aggiungi mouse'. It contains a form with a 'Tipo:' dropdown menu (labeled 'Scegli una tipologia'), a 'Marca:' text input field (labeled 'inserire marca'), and an 'Inserisci' button. A copyright notice '© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminara' is visible at the bottom of the main area.

figura 3.16: funzionalità di inserimento di un nuovo mouse pronto per la consegna

3.3.16 Aggiungi tastiera

Tramite questa funzionalità, un operatore o un amministratore può inserire una nuova tastiera pronta per la consegna, indicandone le caratteristiche di base (tipologia e marca).

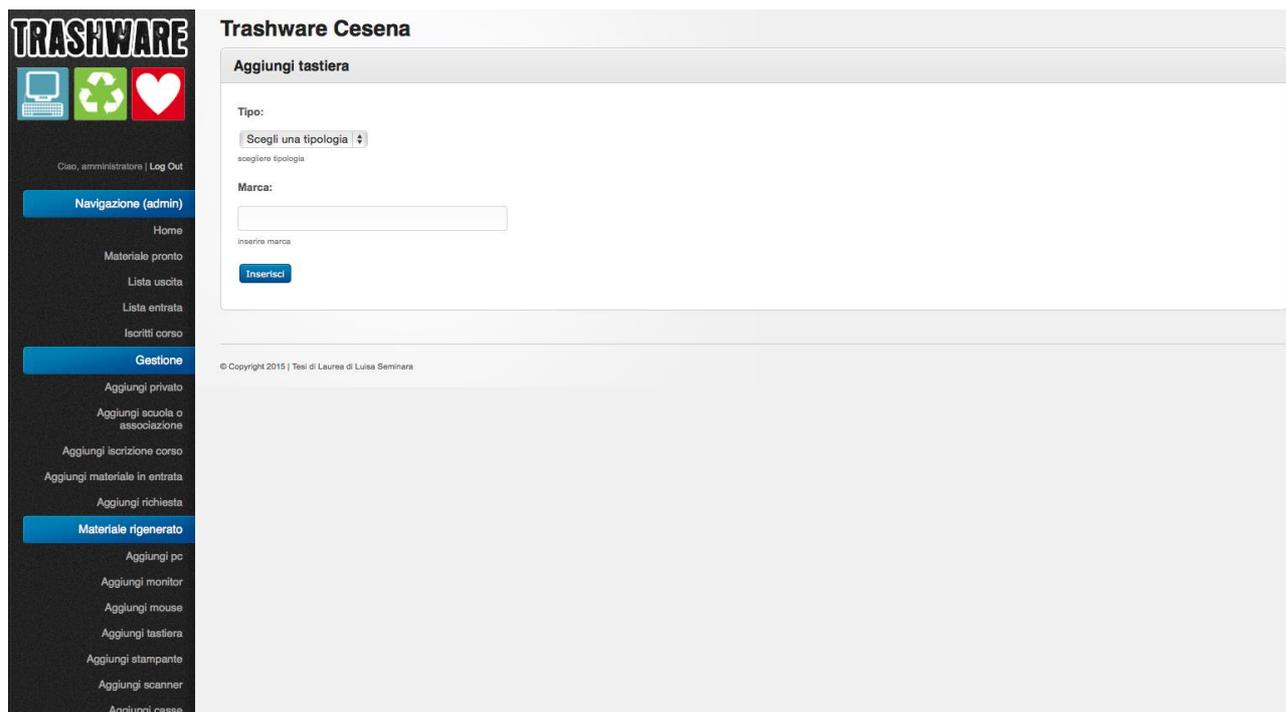


figura 3.17: funzionalità di inserimento una nuova tastiera pronta per la consegna

3.3.18 Aggiungi stampante

Tramite questa funzionalità, un operatore o un amministratore può inserire una nuova stampante pronta per la consegna, indicandone le caratteristiche di base (tipologia e marca).

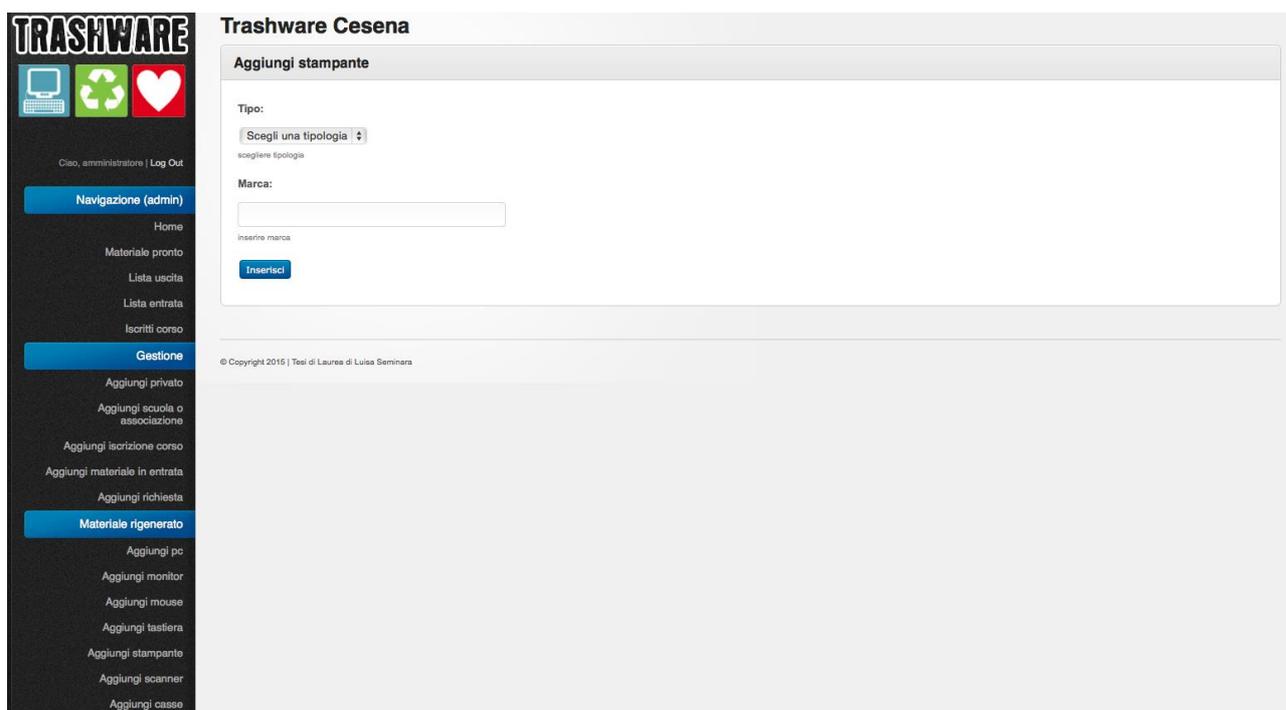
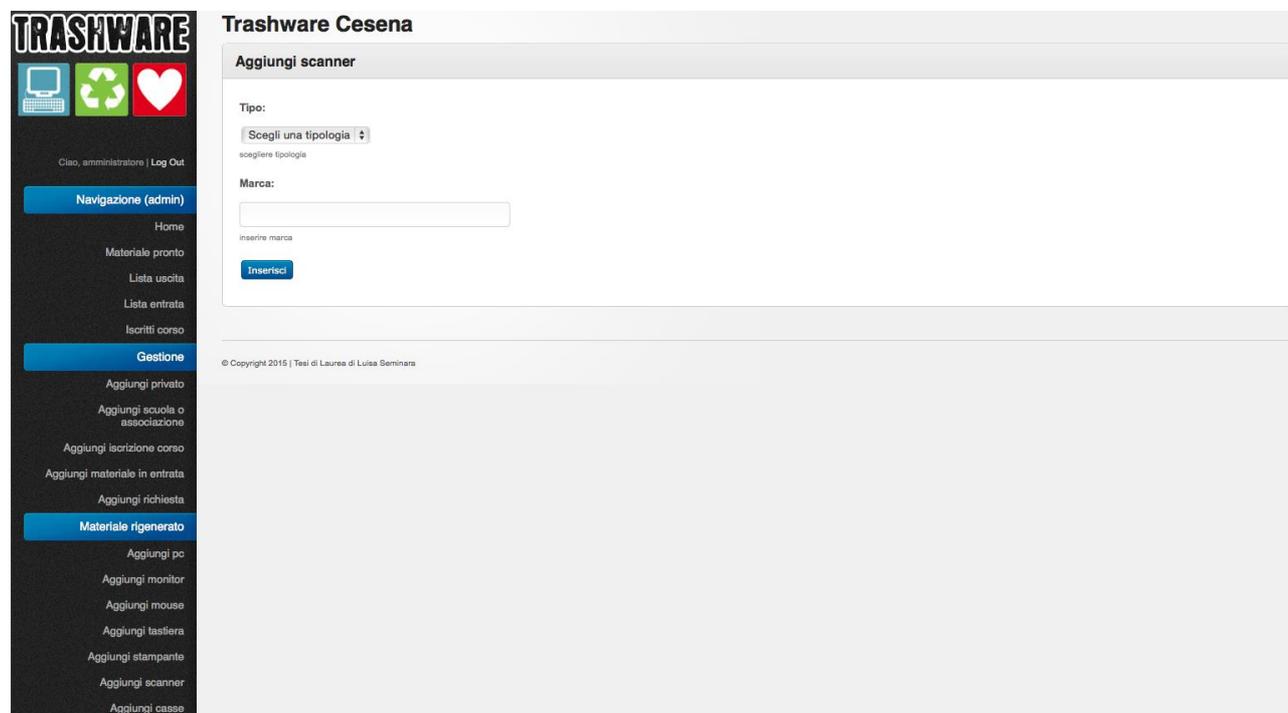


figura 3.18: funzionalità di inserimento una nuova stampante pronta per la consegna

3.3.19 Aggiungi scanner

Tramite questa funzionalità, un operatore o un amministratore può inserire un nuovo scanner pronto per la consegna, indicandone le caratteristiche di base (tipologia e marca).



The screenshot displays the Trashware Cesena web interface. On the left is a dark sidebar with the 'TRASHWARE' logo and navigation menus: 'Navigazione (admin)' (Home, Materiale pronto, Lista uscita, Lista entrata, Iscritti corso) and 'Gestione' (Aggiungi privato, Aggiungi scuola o associazione, Aggiungi iscrizione corso, Aggiungi materiale in entrata, Aggiungi richiesta). Below these is 'Materiale rigenerato' (Aggiungi pc, Aggiungi monitor, Aggiungi mouse, Aggiungi tastiera, Aggiungi stampante, Aggiungi scanner, Aggiungi casse). The main content area is titled 'Trashware Cesena' and 'Aggiungi scanner'. It contains a form with a 'Tipo:' dropdown menu (labeled 'Scegli una tipologia') and a 'Marca:' text input field (labeled 'inserire marca'). An 'Inserisci' button is at the bottom of the form. A footer note reads '© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminarsi'.

figura 3.19: funzionalità di inserimento di un nuovo scanner pronto per la consegna

3.3.20 Aggiungi casse

Tramite questa funzionalità, un operatore o un amministratore può inserire una nuova coppa di casse pronte per la consegna, indicandone le caratteristiche di base (tipologia e marca).

The image shows a screenshot of the Trashware Cesena web application. On the left is a dark sidebar with the Trashware logo and navigation menus. The main content area is titled 'Aggiungi casse' and contains a form with the following elements:

- Tipologia:** A dropdown menu with the text 'Scegli una tipologia' and a small arrow icon. Below it, the text 'scegliere tipologia' is visible.
- Marca:** A text input field with the placeholder text 'inserire marca'.
- Submit:** A blue button labeled 'Inserisci'.

At the bottom of the main content area, there is a small copyright notice: '© Copyright 2015 | Tesi di Laurea di Luisa Seminara'.

figura 3.20: funzionalità di inserimento di nuove casse pronte per la consegna

Conclusioni

La realizzazione di questo lavoro di tesi mi ha permesso di approfondire la conoscenza della pratica del Trashware, soprattutto per quanto riguarda i progetti attivi sul panorama nazionale al di fuori dal territorio regionale dell'Emilia-Romagna.

Studiare l'aspetto normativo della gestione dei RAEE mi ha portato alla conclusione di come la gestione di questa tipologia di rifiuti sia ancora, ad oggi, notevolmente sottovalutata. In questo contesto, progetti di recupero di componenti elettronici non più utilizzati come quello organizzato nella città di Cesena possono fare la differenza, evitando il conferimento di rifiuti inquinanti in discarica e, soprattutto, divulgando i principi della sostenibilità ambientale e, soprattutto, del riuso.

La progettazione del sistema informativo a supporto dell'organizzazione del progetto, mi ha portato ad analizzare in modo attento e critico le modalità operative che, nei primi quattro anni di attività, erano state messe in campo per la realizzazione delle attività.

La realizzazione dell'analisi di progetto ha comportato anche una serie di colloqui con il personale coinvolto, che si sono ripetuti nelle diverse fasi di realizzazione dell'elaborato, fino ad arrivare ad un test delle funzionalità finalizzato alla messa in opera del sistema realizzato a supporto dell'operatività quotidiana.

Le numerose interazioni con il personale coinvolto mi hanno permesso di rendere l'analisi il più possibile aderente alle reali necessità operative e di avvinare il software realizzato a quanto emerso come esigenza da parte degli addetti ai lavori.

L'architettura del sistema è stata concepita e realizzata seguendo uno schema altamente modulare, al fine di agevolare le attività di manutenzione e, soprattutto, di rendere possibile lo sviluppo di nuove funzionalità.

Proprio a questo proposito è bene sottolineare come il progetto Trashware sia, allo stato attuale, di fronte ad un ormai prossimo ampliamento delle attività, accrescendo la base territoriale di intervento a territori limitrofi a quello di Cesena.

In questo senso, un possibile sviluppo di questo lavoro di tesi, potrebbe essere l'adeguamento della base dati e del software sviluppato alla gestione "multi-comune" a cui il progetto dovrà presto far fronte.

Bibliografia

- [1] *Trashware - Wikipedia*. <http://it.wikipedia.org/wiki/Trashware>
- [2] *Greenpeace - RAEE*. <http://www.greenpeace.org/italy/Global/italy/report/2009/8/rifiuti-elettronici2.pdf>
- [3] *Digital divide*. <http://cs.stanford.edu/people/eroberts/cs201/projects/digital-divide/start.html>
- [4] Trashware.info. www.trashware.info
- [5] Officina Informatica Libera: <http://informaticalibera.info>
- [6] Progetto Radis: <http://www.progettoradis.it>
- [7] Progetto nuova vita: <http://www.progettonuovavita.it>
- [8] PC officina: <http://www.pcofficina.org>
- [9] Distil-lab: <http://www.distil-lab.it>
- [10] Trashware Cesena: <http://www.trashwarecesena.it>
- [11] Gruppo Operativo Linux Empoli: <http://golem.linux.it>
- [12] Libera informatica: <http://www.liberainformatica.it/>
- [13] Binario Etico: <http://www.binarioetico.it/>
- [14] Rehardwareing: <http://www.rhw.coop>
- [15] Verde binario: <http://www.verdebinario.org>
- [16] Museo interattivo di archeologia informatica:
<http://www.cosenzaturismo.it/scopri/musei/museo-interattivo-di-archeologia-informatica>
- [17] Uniroma - ICT: <http://www.pism.uniroma3.it/9-introduzione-alla-information-communication-technology-ict>
- [18] World economic forum: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2013.pdf
- [19] Williams, S. (2010). *Codice Libero - free as in freedom*. Apogeo.
- [20] CDC RAEE:
https://www.cdcræe.it/GetPage.pub_do?id=2ca980954c2d51e3014c2d63fc540010
- [21] DBMAIN: <http://www.db-main.be>
- [22] UML: <http://www.uml.org>
- [23] Wikipedia - Apache: https://it.wikipedia.org/wiki/Apache_HTTP_Server
- [24] Apache: <http://httpd.apache.org>
- [25] Wikipedia - Mysql: <https://it.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- [26] Wikipedia - PhpMyAdmin: <https://it.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin>

