

**ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI
BOLOGNA**

Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale
Tesi di laurea in Valorizzazione delle risorse primarie e
secondarie LS

**PREDISPOSIZIONE DI UN CENTRO DI
RECUPERO E RIPARAZIONE AEE
(APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED
ELETTRONICHE) INFORMATICHE USATE
DELL'ATENEO DI BOLOGNA**

Tesi di Laurea di:
CLAUDIO CICOLELLA

Relatrice:
Prof.ssa Ing. **ALESSANDRA BONOLI**

Correlatrice:
Dott.ssa **DARIA PRANDSTRALLER**

Anno accademico 2010/2011

Sessione III

*A chi, ogni giorno, colora la mia vita
di sempre nuove tonalità.*

INDICE

INTRODUZIONE	4
1. RAEE: QUADRO NORMATIVO	9
1.1. Codice C.E.R.	
1.2. Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR)	
1.3. Registro di Carico e Scarico	
1.4. Modello Unico di Dichiarazione Ambientale (MUD)	
1.5. SISTRI	
1.6. Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche	
1.7. Direttiva RAEE : 2002/96/CE e 2003/108/CE	
1.8. Direttiva ROHS: 2002/95/CE	
1.9. Decreto Legislativo 151/05	
2. STORIA DEL NUCLEO TECNICO RIFIUTI	30
(Nu.Te.R.)	
3. RACCOLTA ED ELABORAZIONE DATI	39
4. PROGETTAZIONE DEL “CENTRO DI	44
RECUPERO E RIPARAZIONE AEE”	
5. GESTIONE OPERATIVA	48
5.1. Disinventariamento	
5.2. Trashware	
5.3. Iter Donazioni	
5.4. Pianificazione Gestionale	
5.5. Trattamento Dati Sensibili	
CONCLUSIONI	65

BIBLIOGRAFIA	67
RINGRAZIAMENTI	70
ALLEGATI	72

- Allegato A D.Lgs. 152/06
- Allegato 1 B D.Lgs. 151/06
- Modello Richiesta Dati
- Visione Aerea via Filippo Re
- Pianta
- Dichiarazione di Cancellazione Dati
- Elenco unità locali – Strutture di tipo A

Introduzione

Il lavoro che si vuole presentare con questa tesi nasce con lo svolgimento di un tirocinio curriculare che mi ha permesso di collaborare con il Nu.Te.R., il Nucleo Tecnico per la gestione dei Rifiuti, che è il gruppo di riferimento per il coordinamento della gestione e smaltimento dei rifiuti speciali pericolosi, sanitari e radioattivi prodotti dalle strutture dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna facente parte del Servizio di Medicina del Lavoro di Prevenzione e Protezione e di Fisica Sanitaria. Di questo nucleo proporrò una breve storia, dalla sua nascita ad oggi, che vuole essere una descrizione degli intenti e delle modalità con cui i suoi partecipanti perseguono la mission che gli è stata affidata, in cui si inserisce il lavoro descritto in questa tesi.

Il progetto di cui ho fatto parte, riguarda la creazione di un centro di recupero e riparazione AEE (apparecchiature elettriche ed elettroniche) di tipo informatico. L'incessante progresso tecnologico nel campo di queste apparecchiature, nonché opportune strategie attuate da chi le produce, fanno sì che il loro ciclo di vita continui a ridursi e renda necessaria una loro più frequente sostituzione. La gestione di AEE in disuso può avvenire secondo filosofie di recupero e riparazioni o secondo logiche di smaltimento di ciò che, in questo modo, diventa un rifiuto da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).

Se la prima è complicata per l'evidente necessità di competenze, non di certo gratuite o economiche, la seconda è resa difficile da normative complesse e in continuo cambiamento e dalla gestione delle responsabilità.

Questo contesto, in un' istituzione di grandi dimensioni come l'Ateneo di Bologna, ha spinto all'accumulo di molte AEE in disuso in scantinati e magazzini, rimandando (e ingigantendo) il problema del recupero o smaltimento.

Da qui nasce la necessità, in prima istanza, di una gestione accentrata del recupero di queste apparecchiature in una logica di pieno rispetto della norma vigente, di risparmio economico, di valorizzazione delle risorse e di aumento della sostenibilità ambientale e, in seconda, dell'eventuale smaltimento di RAEE, con il centro nel ruolo di produttore di rifiuto e quindi di esso responsabile, ottenendo evidenti economie di scala.

È all'interno di questo grande progetto, precisamente nelle sue battute iniziali, che il tirocinio curriculare prima, il lavoro preparatorio alla tesi poi, hanno avuto corso.

Nel cercare di ottenere una stima dei volumi di AEE da recuperare e smaltire si è proceduto con l'invio di richieste via mail ai vari dipartimenti e unità dell'ateneo, ottenendo un'ampia quantità di dati grezzi e, spesso, disorganizzati o ambigui. Il mio apporto in questa fase è consistito nell'elaborare i dati e cercare di ottenere delle aggregazioni che permettessero di dare una dimensione all'entità del problema e una stima dei costi di gestione (recupero e/o smaltimento). Nel contempo è stata necessaria un'analisi delle normative che regolamentano il settore e la valutazione della loro applicazione al caso specifico, studio che è riportato nel capitolo 2.

La seconda fase del lavoro è stata dedicata all'organizzazione di un luogo adibito alla nascita del centro recupero e riparazione AEE che servirà le sedi universitarie locate nella città di Bologna. Infatti il problema dell'accumulo di RAEE nelle sedi decentrate dell'Ateneo (Forlì, Ozzano dell'Emilia, Ravenna, Cesena, Rimini, Montecuccolino) è di minor portata, per quanto presente, in parte dovuta al minor numero di sedi e in parte dovuto al fatto che gli insediamenti sono in genere più recenti; non è da escludere la creazione, in futuro, di centri di recupero e riparazione AEE anche nelle sedi decentrate sul modello di quello che si sta cercando di predisporre a Bologna.

Sono stati inizialmente individuati i locali in collaborazione con APSE, Area Patrimonio e Servizi Economici dell'Ateneo di Bologna, con i criteri di essere in zona piuttosto centrale per poter servire molte delle strutture che si trovano nel centro storico di Bologna ma con relativa semplicità di accesso per i mezzi (sono state escluse zone ad accesso o traffico limitato e locali in seminterrati o limitati da barriere architettoniche).

Per rendere operativi i locali sono stati eseguiti lavori di bonifica e di semplificazione dell'accesso (costruzione di un percorso piano fino al luogo di arrivo di un eventuale automezzo) e ad ognuno di loro è stata affidata una destinazione d'uso.

Per fare questa allocazione sono servite considerazioni di tipo ingegneristico e gestionale, legate alla logistica e alla movimentazione dei materiali, in concorrenza con indicazioni fornite da possibili partner per la gestione del ritiro per lo smaltimento delle frazioni non recuperabili. Anche in questo caso vi è stato un mio apporto alle decisioni, forte delle competenze e conoscenze acquisite durante il percorso di studi.

Ultimo step del lavoro, a cui ho preso parte, è consistito nella progettazione di prassi operative, procedure e routine per la gestione delle diverse fasi di implementazione del centro, consistenti in una iniziale, in cui le apparecchiature in arrivo costituiscono le riserve accumulate negli anni (per cui è necessaria una gestione in tempi brevi) e in una a regime in cui le AEE sono conferite al centro e trattate tenendo conto di diverse ottimizzazioni.

1.RAEE: Quadro Normativo

La prima operazione per una corretta gestione operativa e amministrativa dei rifiuti, RAEE compresi, è la loro corretta e accurata classificazione, indispensabile anche in tutte le fasi successive, dalla compilazione dei documenti necessari al controllo di trasporto e smaltimento. Questa classificazione è un adempimento di legge che rientra tra i compiti obbligatori del produttore, che identifica il tipo di rifiuto attribuendogli un codice C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti).

1.1. Codice C.E.R

I codici C.E.R. sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

Il significato di questo catalogo non è quello di fornire un elenco di materiali che, se presenti nella lista, allora son rifiuti. Il ragionamento alla base del catalogo è piuttosto quello per cui se un materiale è un rifiuto allora deve essere codificato con un codice CER adeguato.

Si riporta la definizione di rifiuto di cui all'art. 183, comma 1, lettera a) del D.Lgs. 152/06 "norme in materia ambientale": qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'Allegato A (Allegato 1) alla parte quarta del presente decreto e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi. [1] La valutazione è importante in quanto ai rifiuti deve essere applicato il C.E.R..

Ognuna delle 6 coppie che formano il codice C.E.R. ha un valore diverso: la prima coppia identifica il capitolo, ovvero la fonte da cui si origina il rifiuto, la seconda il sottocapitolo, che rappresenta la specifica fase di lavorazione dell'attività produttiva da cui si origina il rifiuto, l'ultima è specifica e identifica il rifiuto tramite una breve descrizione specifica. I codici, in tutto 839, sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/Ce. L'"Elenco dei rifiuti" della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa con due provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- Il Dlgs 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegati alla parte quarta, allegato D; [1]
- Il Dm Ministero dell'ambiente del 2 maggio 2006 ("Istituzione dell'elenco dei rifiuti") emanato in attuazione del Dlgs 152/2006. [2]

I codici C.E.R. si dividono in non pericolosi e pericolosi, i secondi vengono identificati graficamente con un asterisco "*" dopo le cifre.

Esistono alcune criticità nell'assegnazione del codice C.E.R. dovute al fatto che questa dipenda dal processo dal quale viene generato il rifiuto: due scarti identici dal punto di vista chimico-fisico possono avere codici differenti, qualora derivino da processi produttivi diversi. Se il processo produttivo non è immediatamente identificabile, il codice non risulta certo e preciso.

Nel tentativo di semplificare l'assegnazione del codice C.E.R. nel decreto 152/06 è presente una procedura precisa che deve essere sempre applicata e che è schematizzata in Figura 1. [3]

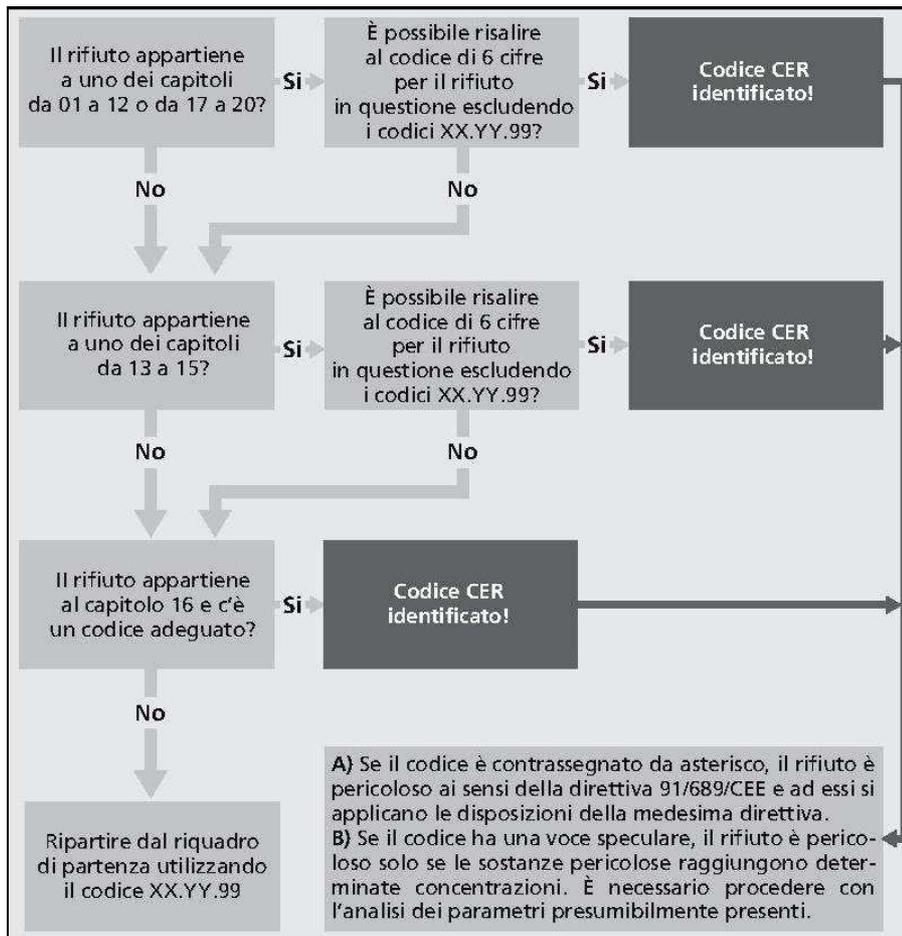


Figura 1 - Procedura Assegnazione codice C.E.R.

I codici C.E.R., che riguardano i RAEE d'interesse al progetto (sono esclusi quelli urbani e assimilabili), sono:

- Sottocapitolo 16.02: scarti provenienti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche, dal 16.02.09 al 16.02.16:
 - 16.02.09*: trasformatori e condensatori contenenti PCB;
 - 16.02.10*: apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 16.02.09;
 - 16.02.11*: apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC;
 - 16.02.12*: apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere;
 - 16.02.13*: apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci 16.02.09* e 16.02.12*;
 - 16.02.14: apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16.02.09 a 16.02.13;
 - 16.02.15*: componenti pericolosi rimossi da apparecchiature fuori uso;
 - 16.02.16: componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16.02.15;
- Sottocapitolo 16.06 Batterie ed accumulatori dal 16.06.01* al 16.06.05:
 - 16.06.01*: batterie al piombo;
 - 16.06.02*: batterie al nichel-cadmio;
 - 16.06.03*: batterie contenenti mercurio;
 - 16.06.04: batterie alcaline (tranne 16.06.03)
 - 16.06.05: altre batterie ed accumulatori;
- 20.01.21*: tubi fluorescenti e altri rifiuti contenenti mercurio

Prassi diffusa nel settore RAEE informatici, in mancanza di chiari riferimenti normativi, è attribuire il codice 16.02.14 a tutto quel materiale informatico che non siano video (LCD e a tubo catodico) per i quali si usa il codice 16.02.13*.

Nei due provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti sopra citati si prevedono tre strumenti al fine di controllare e, per certi versi contabilizzare, il flusso della produzione dei rifiuti speciali (non urbani):

- Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR);
- Registro di Carico e Scarico dei rifiuti;
- Modello Unico di Dichiarazione Ambientale (MUD), obbligatorio per aziende ed enti che producono rifiuti speciali pericolosi. [1][2]

1.2. Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR)

Il FIR è un documento di tipo formale che garantisce la tracciabilità del flusso dei rifiuti nelle varie fasi del trasporto, dal produttore/detentore al sito di destinazione.

Da quanto disposto all'art.193, del D.Lgs. n. 152/2006, discende che l'obbligo del formulario sussiste sempre durante il trasporto di rifiuti effettuato da un "ente" o "impresa", per i rifiuti speciali. Non è obbligatorio redigere il formulario nei casi:

- di trasporto di rifiuti urbani da parte del gestore del servizio pubblico;
- di trasporto di rifiuti non pericolosi effettuati dal produttore dei rifiuti stessi in modo occasionale e saltuario, che non eccedano la quantità di 30 kg (o litri) al giorno;
- di attività di raccolta e trasporto di rifiuti effettuate da soggetti abilitati allo svolgimento delle medesime attività in forma ambulante, limitatamente ai rifiuti che formano oggetto del loro commercio;
- di trasporto di rifiuti effettuata all'interno di un'area privata delimitata;
- di trasporto di fanghi di depurazione destinati all'agricoltura.

È necessario emettere un formulario per ogni tipologia di rifiuto trasportato, per ogni produttore e per ogni impianto di destinazione finale.

Ai sensi dell'art 193 D.Lgs. n. 152/2006, il formulario deve essere redatto in quattro esemplari e deve essere:

- datato e firmato su tutti e quattro gli esemplari dal produttore/detentore dei rifiuti;
- controfirmato su tutti e quattro gli esemplari dal trasportatore che in tal modo dà atto di aver ricevuto i rifiuti.

Una copia del formulario resta al produttore/detentore, le altre tre copie sono acquisite dal trasportatore e devono essere controfirmate e datate in arrivo dal destinatario. Una copia resta al destinatario e due sono acquisite dal trasportatore. Di queste due copie, una copia resta al trasportatore e una viene inviata dal trasportatore al produttore/detentore, entro i 3 mesi successivi alla data del conferimento. Le copie del formulario devono essere conservate per 5 anni. In caso il produttore/detentore non riceva la quarta copia dovrà farne comunicazione alla Provincia per essere escluso dalle responsabilità. In caso di spedizione transfrontaliera il termine è 6 mesi e la comunicazione va inoltrata alla regione. Nella fase di trasporto il FIR sostituisce il ddT (documento di trasporto).

Il formulario deve accompagnare il trasporto di ogni tipologia di rifiuto e da esso devono risultare, in particolare, i seguenti dati:

- nome ed indirizzo del produttore e del detentore;
- origine, tipologia e quantità del rifiuto;
- impianto di destinazione;
- data e percorso dell'instradamento;
- nome ed indirizzo del destinatario.

Altra funzione del Formulario è quella di esentare (anche se non completamente) il produttore dalla responsabilità legata allo smaltimento del rifiuto: infatti l'articolo 188 del D.Lgs. 152/06 stabilisce che la responsabilità del produttore è esclusa a condizione che:

- i rifiuti siano conferiti a soggetti autorizzati;
- riceva la quarta copia del formulario dall'impianto di destinazione, firmata ed entro tre mesi (o sei in caso di trasporto transfrontaliero).

La prima condizione rende chiaro quanto l'assegnazione del codice C.E.R. sia un'attività critica, in quanto il produttore è responsabile dell'identificazione del rifiuto, dalla quale discende la scelta di un impianto di smaltimento autorizzato al trattamento di quel codice (e magari non di

altri). In caso di assegnazione errata, il rifiuto potrebbe essere smaltito da un impianto non autorizzato a farlo e il produttore incappare nella non esclusione della responsabilità di questo errore. [4]

1.3. Registro di Carico e Scarico

Il Registro di carico e scarico previsto dall'art 12 del D.lgs 22/97 [5] è un documento con fogli numerati e vidimati dall'ufficio del registro, su cui i produttori/detentori devono annotare le informazioni sulle caratteristiche qualitative e quantitative dei rifiuti prodotti e/o detenuti. Le annotazioni devono essere effettuate :

- per i produttori, almeno entro dieci giorni lavorativi dalla produzione del rifiuto e dallo scarico del medesimo;
- per i soggetti che effettuano la raccolta e il trasporto, almeno entro dieci giorni lavorativi dalla effettuazione del trasporto;
- per i commercianti, gli intermediari e i consorzi, almeno entro dieci giorni lavorativi dalla effettuazione della transazione relativa;
- per i soggetti che effettuano le operazioni di recupero e di smaltimento, entro due giorni lavorativi dalla presa in carico dei rifiuti.

Il registro integrato con i formulari deve essere tenuto presso l'impianto di produzione e conservato per cinque anni dalla data dell'ultima registrazione. Le informazioni contenute nel registro sono rese disponibili in qualunque momento all'autorità di controllo che ne faccia richiesta. Sono obbligati alla tenuta del registro di carico e scarico rifiuti:

- Enti e imprese produttori di rifiuti pericolosi;
- Enti e imprese produttori di rifiuti non pericolosi (speciali e assimilabili) se provenienti da lavorazioni industriali e da attività artigianali ;
- Soggetti che svolgono attività di gestione rifiuti. [4]

1.4. Modello Unico di Dichiarazione Ambientale (MUD)

Il MUD (o 740 ecologico) è un modello attraverso il quale devono essere denunciati i rifiuti pericolosi prodotti dalle attività economiche, i rifiuti

raccolti dal Comune e quelli smaltiti, avviati al recupero o trasportati nell'anno precedente la dichiarazione. In tale dichiarazione i rifiuti vengono raggruppati per tipologia (tramite i codici CER), per produttore e provenienza. La dichiarazione è il bilancio annuale dei registri di carico e scarico dei rifiuti. Il D.Lgs. 16/01/2008 n. 4 modifica il D.Lgs. 152/2006 introducendo l'obbligatorietà di presentazione del MUD anche per le imprese che producono rifiuti speciali non pericolosi, ma solo per le aziende con un numero di dipendenti superiore a 10. [6]

Gli obblighi di tenuta e compilazione di FIR, MUD e Registro di carico e scarico dei rifiuti sono destinati ad essere sostituiti (ma non del tutto) dall'obbligo di inserire i rispettivi dati nel nuovo Sistema Informatico di Controllo della Tracciabilità dei Rifiuti, il SISTRI, che al momento della redazione di questa tesi è prevista per il 30/06/2012: si riporta una descrizione del suo funzionamento.

1.5. SISTRI

Il SISTRI (Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti) nasce nel 2009 su iniziativa del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con l'intento di informatizzare l'intera filiera dei rifiuti speciali a livello nazionale (e dei rifiuti urbani per la Campania). Ciò permetterebbe un più rapido inserimento dei dati e una riduzione dei costi e degli errori che è possibile commettere nella compilazione cartacea del FIR, del Registro di carico e scarico e del MUD.

Tutti gli operatori con un ruolo nella filiera dei rifiuti speciali hanno l'obbligo di iscriversi al sistema, ottenendo alcuni dispositivi necessari alla tracciabilità:

- un dispositivo USB per accedere al sistema SISTRI dalla propria postazione: consente la trasmissione dei dati, l'apposizione della firma elettronica e la memorizzazione di informazioni; può identificare univocamente fino a 3 persone fisiche delegate alla gestione dei rifiuti e di cui può generare le firme elettroniche;

- ai trasportatori è consegnata in aggiunta una Black Box (installata solo da officine autorizzate), con la funzione di monitorare il percorso del carico dal produttore al centro di smaltimento; ogni black box è utilizzabile con un solo dispositivo USB;
- apparecchiature di sorveglianza per monitorare l'ingresso e l'uscita di automezzi dagli impianti di discarica, di incenerimento e di coincenerimento destinati esclusivamente al recupero energetico dei rifiuti.

Lo scenario tipico che si delinea dall'utilizzo di questi dispositivi è il seguente.

Il produttore di rifiuti accede al portale tramite la propria chiave USB e registra i rifiuti di cui vuole disfarsi, segnalando così automaticamente via web la "chiamata" al trasportatore. Il trasportatore effettua il carico dei rifiuti nello stabilimento del produttore e, tramite un PC da quest'ultimo messo a disposizione, permette al sistema SISTRI di effettuare la registrazione dell'operazione di presa in del rifiuto da parte del trasportatore e conclude con la stampa della "Scheda SISTRI Area Movimentazione" (che sostituisce il FIR) che il sistema genera automaticamente. Tornato sul veicolo il conducente inserisce il dispositivo USB nella Black Box, che tramite un dispositivo GPS permette la tracciabilità dei rifiuti durante il trasporto. Una volta giunto all'impianto autorizzato di recupero o smaltimento il conducente inserisce il proprio dispositivo USB in un PC in modo da registrare l'operazione di scarico. Dall'impianto di destinazione del rifiuto viene quindi inviata un'e-mail in PEC (posta elettronica certificata) al produttore che chiude il ciclo del rifiuto ed esonera da ogni ulteriore responsabilità il produttore stesso, più di quanto non facesse la ricezione della quarta copia del formulario nel sistema cartaceo.

Un sistema di videosorveglianza, costituito da un equipaggiamento di sensori per il monitoraggio installati presso gli impianti di destinazione, opera in maniera continuativa e consente l'analisi e la raccolta dei dati di accesso agli impianti di gestione dei rifiuti. Il sistema permette l'identificazione dei veicoli attraverso la lettura della targa mediante l'impiego di telecamere opportunamente installate e di uno specifico

software. Tali dati servono da verifica e controllo delle informazioni inserite dagli utenti nel sistema SISTRI nelle varie fasi della movimentazione dei rifiuti. Il sistema di videosorveglianza è completamente gestito dalla centrale del SISTRI sia per quanto riguarda l'installazione che la manutenzione e la normale operatività: non richiede interventi da parte degli utenti.

In sostituzione del registro di carico e scarico il sistema genera la "Scheda SISTRI Area Registro Cronologico" costituita dalle registrazioni cronologiche prodotte e firmate elettronicamente sul sistema SISTRI e reso disponibile in qualsiasi momento all'autorità di controllo.

Il SISTRI, nato con le migliori intenzioni teoriche di mettere in pratica una piena tracciabilità dei rifiuti che garantisse il controllo e il monitoraggio di eventuali illeciti in tempo reale, ha, nell'arco di due anni, incontrato innumerevoli difficoltà nell'applicazione pratica e, di fatto, complicato notevolmente la gestione dei rifiuti speciali di enti e aziende, che per questo appaiono molto sfiduciate a riguardo. [7]

1.6. Rifiuti da Apparecchiature elettriche ed elettroniche

La produzione di apparecchiature elettriche ed elettroniche necessita di una complessa miscela di componenti, fra cui molti metalli preziosi, la cui estrazione e trasformazione rappresenta un'importante fonte di inquinamento. L'impatto ambientale connesso alla loro produzione, sia in termini di energia che di materie prime, è quindi notevole.

Il problema principale connesso ai RAEE, inoltre, è relativo all'elevato numero di sostanze e componenti pericolosi per ambiente e salute dell'uomo, che li costituiscono, di cui si può avere un breve elenco esemplificativo in tabella 4 dei più tossici (alcuni dei componenti in tabella non possono più far parte degli AEE di produzione recente se non in percentuali piccole).

	Danni Potenziali alla Salute Umana	Danni Potenziali per l'Ambiente
Ritardanti di fiamma bromuranti	Cancerogeni e neurotossici, possono avere anche effetti	Solubili nei percolati delle discariche, volatili fini ad un

	negativi sulla riproduzione	certo livello, si accumulano nell'ambiente e sono persistenti. Bruciandoli possono generare diossina e furfuroli
Cadmio (Cd)	Può avere effetti irreversibili sui reni. Provoca il cancro e favorisce la demineralizzazione scheletrica.	Si accumula nell'ambiente, è persistente e tossico.
Cromo VI	Può causare reazioni allergiche, è corrosivo a contatto con la pelle e genotossico	Viene, facilmente assorbito nelle cellule, con effetti tossici.
Piombo (Pb)	Può danneggiare il sistema nervoso, i sistemi endocrino e cardiovascolare e i reni.	Si accumula nell'ambiente, è altamente tossico per le piante, gli animali ed i microrganismi.
Nichel (Ni)	Può avere effetti negativi sui sistemi endocrino e immunitario, su pelle e occhi.	
Mercurio (Hg)	Può provocare danni al cervello e ha un impatto cumulativo.	Si sparge in acqua, viene accumulato dagli organismi viventi.

Tabella 1 - Componenti RAEE tossici per Uomo e Ambiente

È evidente la necessità di un'accurata gestione di questa classe di rifiuti, che cerchi contestualmente di massimizzare il recupero di componenti e lo smaltimento in sicurezza della frazione non recuperabile rispondendo a obiettivi di tutela dell'ambiente, risparmio energetico, risparmi di risorse naturali e riduzione dei rifiuti da smaltire.

In vista di questa necessità i Legislatori, europeo e italiano, hanno predisposto un sistema di gestione complesso e in continua evoluzione che cerchi di responsabilizzare e incentivare alla sostenibilità gli attori che maggiormente incidono sulla produzione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

A livello europeo il sistema di gestione dei RAEE, oltre a fare capo alla normativa sui rifiuti, è regolato dalle direttive RAEE (2002/96/CE e modifiche 2003/108/CE) e RoHS (2002/95/CE) entrate in vigore nel 2002.

1.7. Direttiva RAEE: 2002/96/CE e 2003/108/CE

Questa Direttiva offre linee guida volte a prevenire la produzione di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), ma anche a porre l'attenzione sul loro reimpiego, riciclaggio ed altre forme di recupero in

modo da ridurre il volume dei rifiuti da smaltire. Essa mira a migliorare il funzionamento dal punto di vista ambientale di tutti gli operatori che intervengono nel ciclo di vita delle AEE, tra cui produttori, distributori e consumatori.

Nella direttiva si definiscono:

- a) apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE): le apparecchiature che dipendono per un corretto funzionamento da correnti elettriche o campi elettromagnetici e le apparecchiature di generazione, trasferimento e misura di queste correnti e campi progettate per essere usate con una tensione non superiore a 1000 [V] in corrente alternata e a 1500 [V] in corrente continua;
- b) rifiuti da AEE o RAEE: le apparecchiature elettriche ed elettroniche che sono rifiuti, inclusi tutti i componenti, sottoinsiemi e materiali di consumo che sono parte integrante del prodotto al momento in cui si decide di eliminarlo;
- c) produttore: colui che
 - fabbrica e vende AEE recanti il suo marchio;
 - rivende sotto il suo marchio AEE prodotte da altri fornitori;
 - importa o esporta AEE in uno Stato membro nell'ambito di un'attività professionale.

Vengono inoltre categorizzate le AEE nei 10 gruppi presenti in tabella 5.

1	1. Grandi elettrodomestici
2	Piccoli elettrodomestici
3	Apparecchiature informatiche e per telecomunicazioni
4	Apparecchiature di consumo
5	Apparecchiature di illuminazione
6	Strumenti elettrici ed elettronici (no utensili industriali fissi e di grandi dimensioni)
7	Giocattoli e apparecchiature per lo sport e il tempo libero
8	Dispositivi medicali (non prodotti impiantati o infettati)
9	Strumenti di controllo e di monitoraggio
10	Distributori automatici

Tabella 2 - Categorie AEE secondo Direttiva RAEE (Allegato 1A della direttiva RAEE)

Oltre a dover sostenere ed incentivare economicamente il recupero ed il riciclaggio di questi apparecchi, ai produttori viene richiesto anche di progettare, e, successivamente, produrre beni tenendo conto dell'esigenza di un trattamento di fine vita il più possibile semplificato e quindi economicamente fattibile.

Gli Stati membri sono chiamati ad adottare misure adeguate al fine di minimizzare lo smaltimento dei RAEE come rifiuti municipali misti e raggiungere un elevato livello di raccolta separata.

Gli Stati membri hanno la responsabilità di far sì che i produttori o i terzi che agiscono a nome loro istituiscano, conformemente alla normativa comunitaria, sistemi di trattamento dei RAEE ricorrendo alle migliori tecniche di trattamento, recupero e riciclaggio disponibili. I produttori possono istituire tali sistemi a titolo individuale e/o collettivo.

La direttiva fissa, inoltre, degli obiettivi di recupero per i RAEE inviati a trattamento, da rispettare entro certe scadenze.

Grandi cambiamenti vengono introdotti nelle modalità di finanziamento dello smaltimento delle apparecchiature: per i beni immessi sul mercato dopo il 13 agosto 2005, derivanti da utenza domestica e non, ciascun produttore è responsabile del finanziamento delle operazioni relative ai rifiuti derivanti dai suoi prodotti (costi di raccolta, trattamento, recupero e smaltimento). [8][9]

1.8. Direttiva RoHS: 2002/95/CE

La Direttiva 2002/95/CE (anche nota come Direttiva RoHS – *Restriction of Hazardous Substances*) intende limitare l'uso di determinate sostanze pericolose nelle AEE per contribuire alla tutela della salute umana nonché al recupero e allo smaltimento, compatibili con l'ambiente.

Ad esempio nei materiali omogenei, di questi materiali, è tollerata la concentrazione massima per peso:

- Piombo (0,1%)
- Mercurio (0,1%)
- Cadmio (0,01%)
- Cromo esavalente (0,1%)

- Bifenili polibromurati (PBB) (0,1%)
- Esteri bifenili polibromurati (PBDE) (0,1%)

Va chiarito che l'approccio di ridurre il contenuto di materiali pericolosi nei prodotti finiti implica indirettamente che il rispetto di ciò vi sia in tutte le sue parti. Infatti il controllo dei limiti va effettuato in ogni singolo materiale omogeneo costituente il prodotto finito. Ciò significa che il produttore dovrà utilizzare componenti conformi richiedendoli ai propri fornitori e questo vale non solo per componenti di tipo elettrico/elettronico (chip, microprocessori, relè, contatti, ecc.) ma anche per qualsiasi altro componente faccia parte del prodotto finito.

Alcune applicazioni di piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente sono esentate dalla Direttiva. [10]

1.9. Decreto Legislativo 151/05

Lo Stato italiano recepisce entrambe le direttive, RAEE e RoHS, nel Decreto legislativo 151 del 2005 che, con una precisa finalità di tutela della salute collettiva e di salvaguardia ambientale, stabilisce misure e procedure al fine di:

- prevenire la produzione di RAEE;
- promuovere il reimpiego, il riciclaggio ed altre forme di recupero per ridurre la quantità da avviare allo smaltimento;
- migliorare, dal punto di vista ambientale, gli interventi dei soggetti coinvolti nel trattamento dei RAEE;
- ridurre/eliminare l'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche. [11]

Recependo le indicazioni UE, il Decreto 151/05 estende il principio di responsabilità dei produttori nei confronti del rifiuto che il prodotto diverrà anche al segmento dei prodotti elettrici ed elettronici. Ai produttori, la cui definizione ricalca perfettamente quella delle direttive europee, spetta il compito di istituire, su base individuale o collettiva, utilizzando le migliori tecniche di trattamento, di recupero e di riciclaggio disponibili, un sistema per il trattamento dei rifiuti generati dalle AEE immesse sul mercato. I produttori sono quindi responsabili del ritiro dei RAEE dai punti di raccolta

(pubblici e privati), del loro trasporto presso centri di trattamento idonei e delle successive attività di riciclo e recupero dei materiali.

Sono nati pertanto i Sistemi Collettivi per assolvere collettivamente agli obblighi loro attribuite dal Decreto. I produttori possono scegliere sulla base della libera concorrenza a quale Sistema associarsi secondo una logica destinata a premiare le realtà più efficienti. I Sistemi Collettivi tendono, infatti, al contenimento dei costi, all'efficienza del sistema ed al miglioramento continuo dei propri servizi, consistenti nelle operazioni di ritiro dai Centri di Raccolta e nell'invio dei RAEE alle attività di riciclo e di recupero sull'intero territorio nazionale. Una schematizzazione del sistema così costituito è riportata in figura 4.

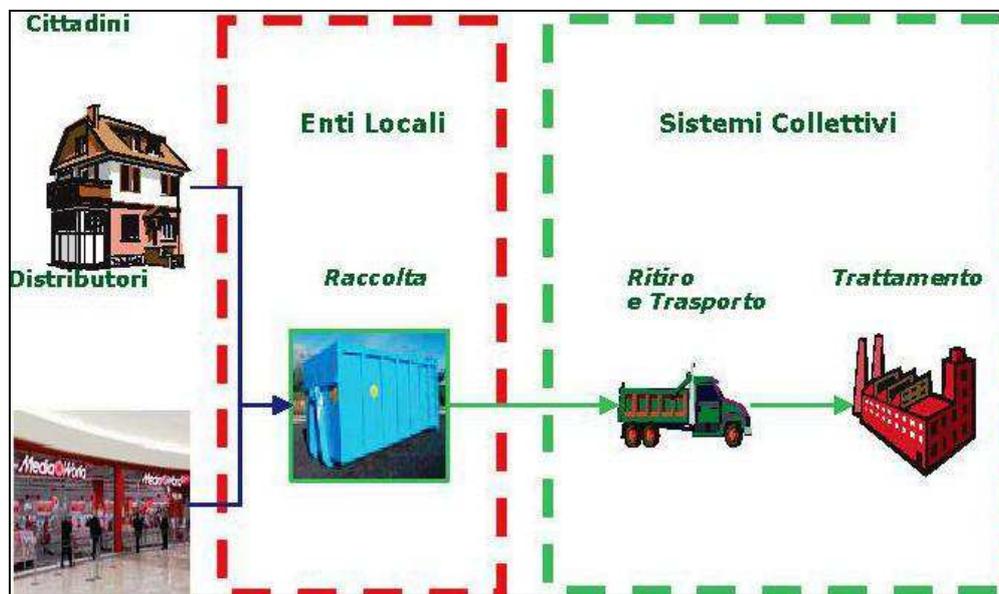


Figura 2 - Sistema RAEE

Altri adempimenti per le case produttrici di apparecchiature elettriche ed elettroniche, che prevedono una responsabilità dei produttori nella corretta gestione lungo tutto il ciclo di vita, sono:

- i produttori devono adottare modalità di progettazione e fabbricazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche che ne agevolino lo smontaggio, il recupero, il reimpiego ed il riciclaggio, ed è fatto loro divieto di utilizzo di determinate sostanze (D.Lgs. 151/05 art. 4 e 5). La Legge impone ai soggetti produttori degli

obblighi fin dalla fase di studio e progettazione dei prodotti oggetto del Decreto. Lo scopo è di rendere questi prodotti il più possibile eco-compatibili non modificando, tuttavia, il loro livello di efficienza. I produttori devono inoltre eliminare o ridurre al minimo le quantità delle componenti pericolose presenti all'interno dei vari prodotti;

- i produttori devono iscriversi al Registro Nazionale dei Produttori e dichiarare annualmente le quantità immesse sul mercato; in mancanza di tale iscrizione, un produttore non potrà più vendere i propri prodotti: il numero di iscrizione al Registro dovrà essere riportato su tutte le fatture;
- i produttori devono inserire nel packaging dei prodotti un'adeguata informazione sulla tematica dei RAEE, come:
 - l'obbligo di effettuare raccolta separata per i RAEE;
 - i sistemi di raccolta dei RAEE, nonché la possibilità di riconsegnare al distributore l'apparecchiatura all'atto dell'acquisto di una nuova
 - gli effetti potenziali sull'ambiente e sulla salute umana dovuti alla presenza di sostanze pericolose nelle AEE o ad un uso improprio delle stesse apparecchiature o parti di esse;
- il significato del simbolo presente in figura 5, ovvero che l'apparecchiatura deve essere oggetto di raccolta separata;
- le sanzioni previste in caso di smaltimento abusivo di detti rifiuti.

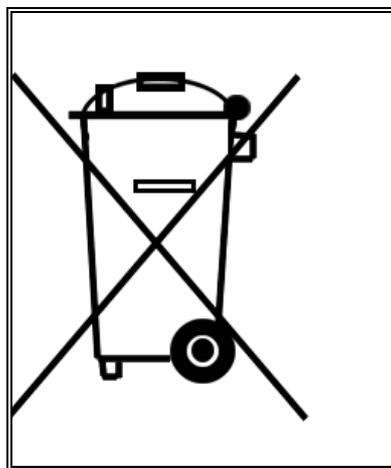


Figura 3 - Simbolo RAEE

La normativa prevede inoltre oneri specifici anche per i distributori e i Comuni.

I primi sono chiamati a ritirare gratuitamente i RAEE (obbligo limitato quelli domestici) dai consumatori finali, a fronte dell'acquisto di una nuova apparecchiatura analoga (per tipo e funzioni svolte) a quella da smaltire, e informarli a riguardo in maniera chiara e di immediata percezione.

Gli Enti locali devono assicurare la funzionalità, l'accessibilità e l'adeguatezza dei sistemi di raccolta differenziata dei RAEE provenienti dai nuclei domestici e dalla distribuzione (punti di raccolta), in modo da permettere ai detentori finali ed ai distributori di conferire gratuitamente al centro di raccolta i rifiuti prodotti nel territorio. [12]

A vigilare sulla trasparenza, correttezza, efficienza ed efficacia dell'intero sistema previsto per la gestione dei RAEE, la Legge prefigura una serie di Organismi di indirizzo e controllo:

- Registro Nazionale dei Produttori (gestito e aggiornato dal Comitato di Vigilanza e Controllo), al quale ogni azienda che voglia immettere sul mercato nazionale AEE deve iscriversi, compresi i Sistemi Collettivi; raccoglie, tramite le camere di commercio, i dati relativi l'anagrafica aziendale, le attività di competenza e le tipologie e quantitativi di AEE immessi sul mercato di tutti i soggetti tenuti al finanziamento dei sistemi di gestione dei RAEE;
- Comitato di Vigilanza e Controllo sui processi di gestione dei RAEE, i cui principali compiti riguardano la predisposizione e l'aggiornamento del Registro, la raccolta dei dati relativi ai prodotti immessi sul mercato per il calcolo delle effettive quote di mercato dei produttori, in base alle quali son tenuti a finanziare il sistema di gestione RAEE, ma anche l'elaborazione degli obiettivi di recupero;
- Comitato di Indirizzo che dovrà monitorare l'operatività, la funzionalità logistica e l'economicità del sistema di gestione RAEE, ed inoltrare al Comitato di Vigilanza le proprie proposte di miglioramento.
- Centro di Coordinamento: è direttamente finanziato e gestito dai Produttori, per l'ottimizzazione delle attività di ritiro, trattamento e

recupero dei RAEE da parte dei sistemi collettivi. I compiti del Centro di Coordinamento sono:

- a) coordinare l'azione dei diversi Sistemi Collettivi, per garantire un servizio omogeneo sull'intero territorio nazionale;
- b) raccogliere le richieste di servizio provenienti dai Centri di Raccolta ed inoltrarle ai Sistemi Collettivi;
- c) fornire informazioni aggiornate agli Organismi di controllo. [13]

Da una ricerca relativa ai consorzi è nato un piccolo catalogo dei Sistemi Collettivi: in Italia ad oggi sono 16 attivi nel settore dei RAEE. [11]

- Il Consorzio APIRAEE è nato a fine 2007 dalla forza e dall'esperienza di anni di lavoro di supporto alle PMI, produttrici di AEE, svolto dalle API territoriali di tutta Italia. Il Consorzio ha copertura di tipo trasversale rispetto al campo di applicazione della normativa. È l'unico Consorzio costituito in parte da aziende produttrici ed in parte da associazioni territoriali. Nel garantire ai propri consorziati una risposta ai diversi obblighi di legge si pone sul mercato anche per la gestione dei RAEE professionali oltre che domestici. [14]
- CCR REWEEE è un Sistema Collettivo per la gestione dei RAEE domestici e professionali operativo a livello europeo. È anche il Sistema Collettivo per l'ottemperanza alla normativa pile e accumulatori. [15]
- DATASERV ITALIA Srl è un Sistema Collettivo per la gestione dei RAEE B2C & B2B, è parte integrante del Dataserv Group, leader nel mercato europeo per quanto concerne il "Recupero di apparecchiature informatiche" che gestisce, lo smaltimento e il riutilizzo delle stesse, attraverso una tecnologia collaudata ed un accurato programma di rivendita. Le operazioni di cui si fa carico si identificano in: Asset Recovery Services (ARS - Servizi di Cancellazione e Riutilizzo apparecchiature elettroniche), Recycling

(Servizi di smaltimento e recupero apparecchiature elettroniche), recupero delle batterie esauste e raccolta cartucce usate e toner. [16]

- ECODOM - Consorzio Italiano Recupero e Riciclaggio Elettrodomestici - è il Consorzio volontario privato, senza fini di lucro, costituito nel novembre 2004 dai principali produttori nel mercato italiano dei grandi elettrodomestici, delle cappe e degli scaldacqua. Con 37 aziende consorziate e una quota pari al 65% del mercato dei grandi elettrodomestici, Ecodom gestisce circa il 40%, in termini di peso, di tutti i RAEE raccolti ogni anno in Italia. Il Consorzio ha come obiettivo fondamentale quello di evitare la dispersione di sostanze inquinanti nell'ambiente (emissioni ozono lesive di clorofluorocarburi, CFC e HCFC) e massimizzare il recupero dei materiali da reinserire nel ciclo produttivo. [17]
- ECOELIT, Consorzio Nazionale Volontario Accumulatori ed Elettrodomestici fondato nel 1996, è un consorzio senza fini di lucro a carattere volontario che raccoglie alcune aziende internazionali del comparto degli elettrodomestici. Ecoelit opera per il recupero dei RAEE sia domestici che professionali e delle batterie ricaricabili non piombose. Gli obiettivi:
 - Recuperare le componenti plastiche, metalliche, ferrose delle AEE (elettrodomestici, computer ecc.) giunti al termine del loro ciclo di vita.
 - Riconvertire i metalli pesanti delle batterie esauste, per poterli poi riciclare e riutilizzare. [18]
- Il Consorzio ECOEM è il Sistema Collettivo per la gestione dei RAEE domestici e professionali, fondato nel 2008, da un gruppo di aziende operanti nel settore dell'elettronica di consumo. Opera in tutte le categorie dei RAEE disposti dalla normativa europea, offrendo servizi di logistica, trasporto e dismissione dei RAEE nonché servizi di bonifica ambientale ad essi connessi, garantendo i più alti standard di servizio. [19]
- Il Consorzio ECOLAMP per il recupero e lo smaltimento di apparecchiature di illuminazione, sorgenti luminose e apparecchi, è

stato costituito nel 2004 per volontà delle principali aziende del settore illuminotecnico ed attualmente conta oltre 140 aziende associate, accomunate dalla volontà di salvaguardare l'ambiente e di cercare soluzioni tecnologicamente innovative, economicamente sostenibili ed operativamente efficaci per la gestione di un corretto sistema di raccolta e smaltimento dei rifiuti di apparecchiature di illuminazione. Il Consorzio, che non ha scopi di lucro, offre un servizio per la gestione completa di tutte le fasi connesse al ritiro, trasporto e trattamento delle apparecchiature di illuminazione a fine vita. [20]

- Costituito nel 2004, il Consorzio ECOLIGHT è oggi uno dei maggiori Sistemi Collettivi per la gestione dei RAEE e delle pile e batterie. È l'unico consorzio in cui è rappresentata l'intera filiera di settore poiché vi fanno parte aziende produttrici, importatori e i più importanti gruppi della Grande Distribuzione Organizzata. [21]
- ECOPEL, Consorzio nazionale riciclo piccoli elettrodomestici. I costi di Ecoped sono ottimizzati anche grazie alla condivisione della struttura operativa con il Consorzio Ridomus. Dal 2009 Ecoped gestisce anche la raccolta, il trattamento e il riciclo di pile e accumulatori. [22]
- Il consorzio ECOR'IT è un Sistema Collettivo integrato per la raccolta e il trattamento dei RAEE sia professionali sia domestici, di tutti i raggruppamenti. Successivamente all'entrata in vigore del D.Lgs. 188/2008 EcoR'it, si candida alla gestione della raccolta, trattamento, riciclo e smaltimento di pile ed accumulatori dei propri soci e non solo. [23]
- Il COBAT nasce nel 1988 come Sistema di Raccolta, Trattamento e Riciclo di rifiuti derivanti da pile e accumulatori. Successivamente. Il know-how maturato negli anni, fa sì che Cobat abbia poi allargato, le sue attività, in nuovi settori: quello dei RAEE, dei pneumatici fuori uso e dei pannelli fotovoltaici a fine vita. [24]
- EsaGerAee è una società che opera su tutto il territorio nazionale, in grado di garantire la gestione complessiva di ogni tipologia di RAEE

(R1,R2,R3,R4,R5), dalla raccolta, allo stoccaggio, al trattamento, proponendo un semplice contratto di servizi con i produttori. [25]

- ERP è l'unico sistema collettivo pan-Europeo per la gestione dei RAEE domestici e professionali e dei rifiuti di pile e accumulatori. [26]
- RAECYCLE è un Sistema Collettivo di gestione dei RAEE, delle pile e degli accumulatori, costituito in forma di Società Consortile per Azioni (S.C.p.A.) senza fini di lucro. Si pone come punto di riferimento per gli aderenti al Sistema Collettivo (soggetti convenzionati), garantendo una gestione integrata dei RAEE efficiente ed efficace, con l'obiettivo del raggiungimento della massima percentuale possibile di riciclaggio di materia prima. [27]
- REMEDIA nasce nel 2005 ed oggi rappresenta il principale Sistema Collettivo multi-settore per la gestione eco-sostenibile di tutte le tipologie di RAEE. È in grado di garantire non solo il corretto adempimento degli obblighi di legge, ma anche l'ottimizzazione delle risorse economiche e standard di eccellenza di tutela ambientale nel riciclo delle apparecchiature a fine vita, domestiche e professionali. [28]
- RIDOMUS, Consorzio riciclo condizionatori per uso domestico. [29]

Il Decreto 151 si applica a una serie di strumenti e apparecchiature che sono definiti nei due allegati della legge, 1A (sintetizzato in tabella 5) e 1B (Allegato 2), riferiti alla Direttiva 2002/96/CE. [12]

I RAEE vengono divisi in due grandi categorie, a seconda che i prodotti che li originano siano utilizzati in ambito domestico o professionale, stabilendo diversi percorsi di trattamento per ciascuno di essi. Entrambe le categorie vengono poi distinte fra RAEE "storici" o "nuovi", utilizzando come data discriminante quella del 13 agosto 2005:

- RAEE domestici (derivanti da AEE utilizzate principalmente a scopo domestico), a loro volta suddivisi in RAEE storici, se immessi sul mercato prima del 13 agosto 2005 e RAEE nuovi se immessi dopo tale data.

- RAEE professionali (provenienti da attività economiche o amministrative): storici, se immessi anteriormente al 13 agosto 2005, nuovi se immessi successivamente.

I RAEE vengono suddivisi in cinque raggruppamenti a seconda delle tecnologie necessarie per il loro trattamento:

- R1: freddo e clima (frigoriferi, condizionatori, scaldacqua);
- R2: grandi bianchi (lavatrici, lavastoviglie, forni, piani cottura);
- R3: tv e monitor;
- R4: piccoli elettrodomestici, elettronica di consumo, apparecchi di illuminazione;
- R5: sorgenti luminose. [13]

2. Storia del Nucleo Tecnico Rifiuti (Nu.Te.R.)

Il Nucleo Tecnico sui Rifiuti dell'Ateneo di Bologna è stato istituito il 14 gennaio 1998 (prot. int. APEC n. 20), con comunicazione che il Rettore e il Direttore Amministrativo delegavano il Professore Alfredo Riva a seguire la gestione dei rifiuti di tutto l'Ateneo sia per quanto riguarda la loro produzione, sia per i problemi connessi ai depositi temporanei, sia per il conferimento dei rifiuti alle ditte vincitrici delle gare di appalto. L'intento dell'incarico è quello di indirizzare tale gestione verso una maggiore sicurezza, economicità e semplicità. Su iniziativa del Prof. Riva e con l'appoggio del gruppo di lavoro sulla Sicurezza dell'Università, si è quindi costituito un gruppo di lavoro per valutare gli aspetti tecnici e gestionali dei rifiuti; tale gruppo ha assunto la denominazione "Nucleo Tecnico sui Rifiuti – Nu.Te.R.". [30]

Dal 1 ottobre 2000 tale nucleo è coordinato dall'Unità Operativa di Sicurezza e Igiene del Lavoro, avente come responsabile il Professor Roberto Badiello. La struttura organizzativa è rappresentata in figura 1.

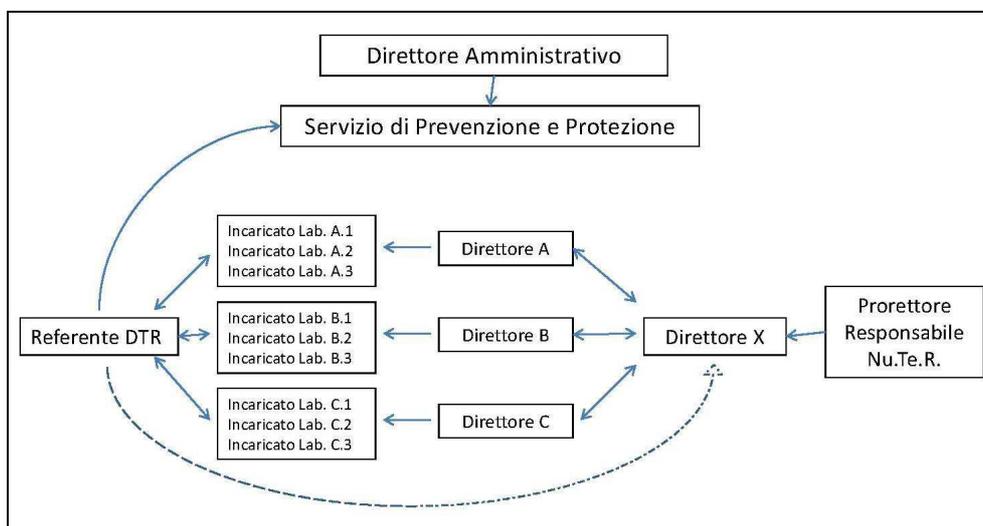


Figura 4 - Struttura Organizzativa Nu.Te.R. (2000)

Il referente DTR si occupa di formazione, della compilazione del Registro carico/scarico, della compilazione del MUD, dei rapporti con la ditta smaltitrice e con il Servizio di Prevenzione e Protezione; gli incaricati dei

vari laboratori si preoccupano del trasporto dei rifiuti al DTR, delle annotazioni su scheda e dei rapporti con il referente DTR; i direttori delle singole strutture (A, B, C,...) designano un incaricato per ogni struttura (collaboratore), hanno rapporti con il direttore X e con il referente DTR; infine il direttore a livello più alto dell'organigramma (Direttore X) è responsabile della firma del MUD e risponde direttamente al Prorettore e Responsabile del Nu.Te.R.. La scelta del direttore X tra i vari direttori viene solitamente concordata in funzione della maggior quantità di rifiuti prodotti dalla struttura X rispetto alle strutture A, B, C,...

Le finalità del Nucleo, delineate durante la riunione costitutiva, sono:

- Formazione ed informazione normativa e tecnica;
- Costituzione di un Manuale di gestione dei rifiuti, valido per tutto l'Ateneo, sviluppando il "Decreto Ronchi" (D.Lgs. 22/97) solo nelle parti di interesse;
- Determinazione tipologica e quantitativa dei rifiuti prodotti dalle Strutture dell'Ateneo, assegnazione codici CER (una ventina di codici CER diversi, tra rifiuti pericolosi e non pericolosi);
- Creazione di centri di raccolta per collocazione geografica e per tipologia di rifiuto.

La prima formazione dei membri del nucleo stesso è avvenuta tramite la distribuzione della documentazione relativa alle normative e la loro analisi e discussione. Contemporaneamente si è cercato di raccogliere tutte le informazioni possibili sulla produzione di rifiuti nell'Ateneo stabilendo che in base alle normative in vigore i rifiuti prodotti nei locali universitari, in quanto rifiuti da attività di servizio, fossero "rifiuti speciali", classificabili in pericolosi o non pericolosi. Questo inquadramento del problema, relativo alle normative di allora, ha implicato che gli obblighi di gestione riguardassero solo i rifiuti speciali pericolosi, in particolare:

- rifiuti chimici;
- rifiuti sanitari;
- rifiuti radioattivi;
- carcasse di animali.

Con l'obiettivo di ridurre i costi di smaltimento ed aumentare la sicurezza nella loro gestione, l'Università di Bologna si è adoperata nell'intento di individuare alcuni locali dell'Ateneo da dedicare a depositi temporanei (DTR) al servizio di più strutture universitarie adiacenti, produttrici di rifiuti pericolosi. Il Nu.Te.R ha cercato di raggruppare queste strutture secondo il criterio di vicinanza geografica, ottenendo dieci aree, schematizzate in tabella 1. In questa prima fase l'attenzione è stata focalizzata quasi esclusivamente sui depositi per rifiuti speciali pericolosi di natura chimica.

AREA	STRUTTURE AFFERENTI
Veterinaria	Sezione Biochimica Veterinaria Dipartimento di Sanità Pubblica DIMORFIPA Dipartimento Clinico Veterinario Presidenza e Servizio Centralizzato
Cadriano	Dipartimento di Colture Arboree Dipartimento di Agronomia DIPROVAL – Sezione CRIOF Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie
Reggio Emilia	DIPROVAL
CAAB	DIPROVAL
Lazzaretto	DICASM DICMA DIENCA
Ex Bodoniana	Dipartimento di Chimica Organica UCI Scienze Chimiche, Radiochimiche Metallurgiche Centro Interdipartimentale di Ricerche Biotecnologiche
Chimica Industriale	Presidenza e Servizi Generali Servizio Centralizzato Gestione Strutture Dipartimento di Chimica Organica "A.Mangini" Dipartimento di Chimica ed Inorganica Dipartimento di CHimica Industriale e dei Materiali UCI Scienze Chimiche, Radiochimiche Metallurgiche
Ciamician	Dipartimento di Chimica "G. Ciamician" Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale Dipartimento di Discipline Economico Aziendali
Via Inerio	Dipartimento di Fisica Dipartimento di Fisiologia Umana e Generale

	Dipartimento di Biochimica Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico Ambientali Centro Interdipartimentale di Ricerche Biotecnologiche
Via San Giacomo	Dipartimento di Patologia Sperimentale Dipartimento di Medicina e Sanità Pubblica Centro Interdipartimentale di Ricerche Biotecnologiche
Roncati	Dipartimento di Scienze Neurologiche Istituto di Psichiatria "P. Ottonello"

Tabella 3 - Depositi Temporanei Rifiuti DTR (2000)

Individuate le aree per i DTR si sono stabilite le condizioni necessarie alla creazione vera e propria del deposito:

1. occorre verificare se per il deposito, esiste già una struttura dedicata;
2. se non esiste una struttura, ma vi sono i locali idonei da qualche parte, questi potranno essere adibiti a deposito temporaneo;
3. in questo caso l'Ufficio Tecnico dovrà progettare un deposito temporaneo idoneo;
4. si valuterà l'idoneità dei locali da adibirsi a deposito temporaneo in ciascuna struttura secondo le indicazioni del Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP);
5. saranno affiancati in queste valutazioni di idoneità il SPP, l'Ufficio Tecnico e il referente del Nu.Te.R di area;
6. se il locale non è idoneo, non potrà essere utilizzato per quello scopo e si valuterà la convenienza di metterlo a norma oppure di scegliere un altro sito di ubicazione del deposito.

Per iniziare a concretizzare le fasi di realizzazione dei DTR sono state diramate informazioni a riguardo a tutti i 140 dirigenti d'Ateneo di allora, con l'ulteriore intento di far diventare il Nu.Te.R. il punto di riferimento di Ateneo per i rifiuti. In questa fase la realizzazione dei depositi temporanei si delinea con soluzioni attuabili a medio o lungo termine, per cui, finché non si individua un sito di area, si procede alla formazione capillare nelle singole strutture, in attesa di una più conveniente situazione di fattibilità.

A fine 2000 si procede a una razionalizzazione dei codici C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti) attribuiti ai rifiuti di laboratorio delle varie strutture come riportato in tabella 2.

Solventi organici alogenati	070703	P
Solventi organici non alogenati	070704	P
Soluzioni acquose saline con metalli pesanti	060405	P
Soluzioni acide inorganiche	060199	P
Soluzioni basiche inorganiche	060299	P
Soluzioni di sviluppo	090101	P
Soluzioni di fissaggio	090104	P
Pellicole	090108	P
Amianto e apparecchiature contenenti amianto	170601	P
Resine e scambio ionico preparazione acqua potabile	190905	NP
Rifiuto non specificato altrimenti (reagenti, ecc.)	160503	NP
Alcuni altri codici possono essere utilizzati in situazioni particolari.		

Tabella 4 - Codici C.E.R. in uso (2000)

Nota: P= rifiuto pericoloso

NP= rifiuto non pericoloso

Sempre nello stesso periodo si forniscono indicazioni riguardo lo smaltimento di oli esausti, batterie esauste, esplosivi, neon e computer obsoleti e si richiedono preventivi per quelli di bombole di gas tecnici obsoleto, di acetato di uranile e nitrato di torio.

In questa fase la comunicazione della propria attività e delle procedure stabilite per gli smaltimenti rimane un punto critico del nucleo per cui si focalizza l'attenzione anche su l'invio di relazioni annuali che possano informare i Direttori di tutti i dipartimenti interessati. [31]

Nel maggio 2002 il dott. Massimo Maccaferri diventa il nuovo responsabile del Nucleo Tecnico Rifiuti. [32] Viene creata una "Procedura di gestione di un DTR" e si identificano le modalità di scelta di un Dirigente Responsabile per ogni deposito, figura importante in quanto firmatario della dichiarazione MUD quale legale responsabile.

Le difficoltà nel realizzare depositi in muratura, sono state, in alcuni casi, molto limitanti, così si è deciso di introdurre nel capitolato la possibilità per l'Ateneo di noleggiare DTR mobili in regola con la normativa allora vigente. [33]

Con l'approvazione nel 2002 da parte della Commissione Europea dei nuovi codici C.E.R. sono stati aggiunti a quelli precedentemente individuati (l'asterisco sta ad indicare che si tratta di rifiuti pericolosi e sostituisce la precedente indicazione "P" in tabella 2):

- 160508* Bromuro d'etidio;
- 180108* Medicinali citotossici e citostatici;
- 180110* Rifiuti di amalgama prodotti da interventi odontoiatrici
- 130101* Soluzioni contenenti PCB
- 150110* Contenitori vuoti originariamente contenenti reagenti
- 170503* Terreno contaminato da IPA [32]

Dal 2003 vengono raccolti i dati relativi all'attività del Nu.Te.R. (vedi tabella 3). Sempre nello stesso anno viene creata una banca dati d'Ateneo per il recupero e lo scambio tra strutture di reagenti e materiale di consumo, strumento ancora oggi attivo anche se in fase di rinnovamento, che sarebbero destinati allo smaltimento, rendendo possibile un eventuale notevole risparmio economico nel pieno rispetto dell'ambiente. [34]

Nel 2006 entra in vigore il Decreto Legislativo 25 Luglio 2005, n. 151 che disciplina lo smaltimento dei RAEE. [35]

Nel 2010 il Nu.Te.R. è formato da circa 50 persone afferenti a circa 140 strutture (comprese le sedi distaccate nei Poli della Romagna) che operano con l'obiettivo di tutelare la salute dei lavoratori e di rispettare l'ambiente con particolare attenzione al recupero e al riciclaggio delle sostanze e dei materiali coinvolti nelle attività lavorative, nel rispetto della legislazione vigente.

In questi anni di attività son stati raccolti i dati relativi ai rifiuti pericolosi smaltiti dall'Ateneo, nell'ambito dei contratti di appalto, riportati in tabella 3 e nelle figure 2 (andamento dello smaltimento di rifiuti pericolosi e sanitari) e 3 (grafico relativo allo smaltimento di rifiuti radioattivi)

Anno	Rifiuti speciali pericolosi [kg]	Rifiuti sanitari [kg]	Totale rifiuti pericolosi e sanitari [kg]	Rifiuti Radioattivi [fusti]
2001	33.000	21.857	54.857	83
2001	34.171	26.745	61.916	107
2003	93.232*	32.277	125.509	100

2004	36.408	32.478**	68.886	64
2005	40.019	27.897**	67.916	80
2006	39.651	29.407	69.058	142
2007	36.962	31.715	68.667	87
2008	43.086	31.581	74.667	52
2009	41.611	35.458	77.069	120
2010	44561,80	42199,90	86761,70	42

Tabella 5 - Rifiuti Pericolosi Smaltiti dall'Ateneo

* Compreso uno smaltimento straordinario di attrezzature con amianto, bonifica di reagentari e collezione nei plessi chimici

** Il dato è mancante dell'aliquota di carcasse di animali da esperimento che dall'Ottobre 2004 vengono incenerite mediante il nuovo servizio gratuito di incenerimento d'Ateneo presso la Facoltà di Medicina Veterinaria ad Ozzano Emilia

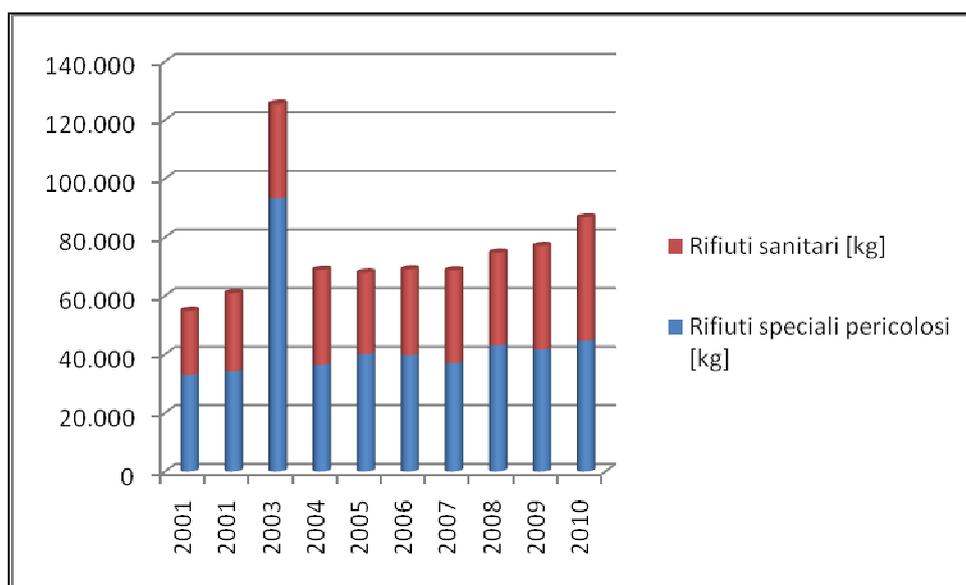


Figura 5 - Andamento dello smaltimento di Rifiuti Speciali Pericolosi e Sanitari di Ateneo

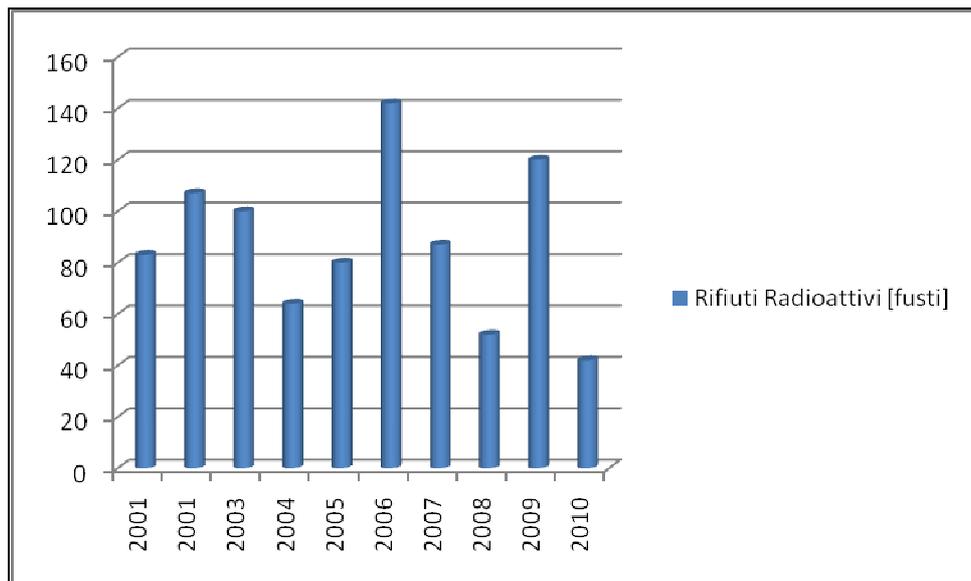


Figura 6 - Andamento dello smaltimento di Rifiuti Radioattivi di Ateneo

Altri rifiuti speciali pericolosi vengono smaltiti al di fuori dei capitolati citati. Si tratta di smaltimenti di fanghi da depurazione acqua, di sorgenti radioattive non più utilizzabili e di altre sostanze particolarmente pericolose che necessitano di procedure speciali.

I materiali riciclabili quali vetro, carta, plastica, ecc., vengono depositati nei recipienti messi a disposizione dal sistema di riciclaggio comunale laddove presente, mentre per quanto riguarda toner, cartucce e nastri per stampanti esiste un sistema di raccolta di Ateneo con oltre cento punti che servono la maggior parte delle strutture. [36] [37]

Dal Gennaio 2010, con l'entrata in vigore del DM 17/12/2009 è stato istituito il SISTRI (Sistema Informativo di controllo della Tracciabilità dei Rifiuti), per cui il Nu.Te.R ha depositato presso il Ministero dell'Ambiente l'organigramma del complesso apparato di raccolta e smaltimento dei rifiuti dell'Ateneo, formato da 36 Depositi Temporanei Rifiuti al servizio delle circa 140 strutture, successivamente razionalizzato in 34 DTR.

In seguito al pensionamento del dott. Massimo Maccaferri, il coordinamento del Nu.Te.R. è passato, dall'inizio del 2011, alla dott.ssa Daria Prandstraller.

Nel corso del 2011 alla luce delle implicazioni che l'entrata in vigore del SISTRI come unica modalità di smaltimento dei rifiuti speciali comporta, si

è reso necessario dotare il sistema di gestione dei rifiuti da attività di laboratorio in ateneo di ulteriori strumenti:

- “Regolamento riguardante le modalità di gestione del servizio di smaltimento dei rifiuti” approvato con Decreto rettorale n.475/2011;
- Una Procedura Operativa, in attuale stato di diffusione, che confluirà nel
- Nuovo Manuale di gestione dei rifiuti, attualmente in via di redazione.

In attesa della reale entrata in operatività del SISTRI, molte volte rinviata nel corso degli ultimi 2 anni, si ha coscienza che l'applicazione di tale sistema cambierà significativamente il *modus operandi* del nucleo e renderà necessaria una nuova attività di formazione e informazione, ad opera del Nu.Te.R., indirizzata a tutti gli attori del processo di gestione dei rifiuti.

3. Raccolta ed Elaborazione Dati

Nessun lavoro di dimensionamento e di organizzazione di un processo può prescindere dalla raccolta di dati. Questo caso non fa eccezione: per capire quanto grande dovesse essere il centro e come dovesse essere strutturato è stato necessario capire, in primis, la portata del flusso (perlomeno iniziale) che si sarebbe trovato a gestire. In secondo luogo, questa informazione, rappresenta la base per la valutazione dei costi di smaltimento.

Il problema di ottenere questi dati si è presentato subito sotto forma di individuazione del canale di comunicazione più efficace, per richiedere ad ogni struttura la quantità di AEE inutilizzate, accumulate e pronte ad essere prese in esame dal centro. Si è deciso di utilizzare la posta elettronica e di far partire la comunicazione dall'Ufficio Inventari poiché si è capito di dover intercettare le apparecchiature durante l'ultimo step burocratico della loro vita come beni di Ateneo, ovvero il disinventariamento. Si è potuta, così, diramare una richiesta ai Segretari Amministrativi di tutte le strutture di Ateneo, articolata in tre punti:

- a. arrestare qualsiasi iniziativa autonoma di smaltimento dei RAEE per non incorrere in sanzioni, finché la procedura centralizzata non sarebbe stata attivata;
- b. effettuare una stima delle AEE in disuso possedute, dividendole per tipologie;
- c. cercare, ad ogni nuovo acquisto, di far corrispondere il più possibile uno smaltimento di usato equivalente.

In allegato alla richiesta è stata fornita una tabella per semplificare il punto 2 (vedi Allegato 3) nella quale veniva richiesto di inserire il nome della struttura, un referente con i suoi contatti e la quantità di AEE da far confluire al centro.

Delle apparecchiature veniva proposta una divisione in 15 categorie, in modo da ottenere dati già organizzati:

- Monitor a tubo catodico (di PC o televisore)
- PC (unità centrale)
- Video piatti (LCD)
- Computer Portatili (senza batteria)

- Tastiere
- Casse Audio
- Mouse
- Stampanti/Fotocopiatrici/Fax/Scanner (senza cartuccia toner)
- Frigo/Freezer/Condizionatori
- Tubi Neon
- Cavi Vari (in metri [m] o chilogrammi [Kg])
- Telecamere/Fotocamere
- Telefonia (senza batterie)
- Batterie [descrivere quantità per tipo]
- Altro.

La richiesta, inviata il 14 giugno, richiedeva una risposta entro il 15 luglio e ne ha ottenute 64, l'ultima delle quali il 3 ottobre: non tutte le strutture hanno fatto pervenire i propri dati, ma l'analisi su quelli disponibili può comunque essere indicativa e rappresenta sicuramente un quantitativo minimo sufficiente.

Il compito da me svolto è stato quello di riunire questi dati in un unico file e di elaborarli coerentemente agli scopi del progetto.

L'idea di fornire una tabella con la classificazione delle AEE era quella di rendere disponibile un modulo standard, da compilare e rispedire con un nome univoco: il file era una cartella di lavoro Excel dal nome "RAEE_nomestruttura.xls". Tuttavia non da tutti è stato recepito il senso e molti dei file pervenuti non sono stati rinominati, altri erano in un formato diverso da quello d'origine (pdf, immagine tif, documento doc, ecc.).

Per prima cosa, ho rinominato i file che non avevano inserito i nomi delle strutture; poi li ho "registrati" in un file Excel in modo da tenere conto del numero di file pervenuti, della struttura e della mail mittente e da evidenziare chiaramente il comune di appartenenza della sede di riferimento. Quest'ultimo dato non sempre era posto in evidenza all'interno del modulo compilato, ma spesso è stato ricavato dall'e-mail ricevuta, in quanto rilevante ai fini dell'individuazione dei regolamenti comunali a cui la sede è soggetta.

Il passaggio successivo è stato quello di trascrivere i dati ricevuti in un file complessivo. Ho scelto di continuare a usare Excel e ho creato una prima scheda dal nome “Dati con Referenti (no ALTRO)” in cui la prima colonna è costituita da un numero seriale, il nome della struttura, il referente e i contatti, mentre le altre riportano 14 delle 15 categorie presenti nella tabella inviata con la mail di richiesta dati. La categoria che ho deciso di escludere in questa fase è quella che porta il nome di “Altro”: la sua estrema eterogeneità mi ha spinto a rimandare l’analisi di quel campo a un secondo momento e di trattarlo a parte. Inoltre la categoria delle Batterie è stata specificata in 5 sottocategorie:

- a. Batterie al Piombo
- b. Batterie al Nichel-Cadmio
- c. Batterie contenenti Mercurio
- d. Batterie Alcaline
- e. Altre batterie ed accumulatori.

Questa suddivisione in categorie ha permesso sin da subito di assegnare ad ogni colonna il proprio codice CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti), ovvero l’identificativo del tipo di rifiuto (e quindi del suo processo di smaltimento nonché della sua pericolosità o non pericolosità), la cui attribuzione per legge è responsabilità del suo produttore.

L’assegnazione del codice CER non è cosa semplice e univoca per come definita nelle normative, ho quindi preferito fare riferimento a prassi in uso nella filiera dello smaltimento dei RAEE, riassunte in tabella 6: la posizione rappresentata dalle scelte fatte è di tipo conservativo poiché assegna ai portatili il codice dei video e di conseguenza inserendoli tra i rifiuti pericolosi, diversamente dalla posizione che li vuole inseriti tra i PC (unità centrale).

Monitor a tubo catodico (di PC o televisore)	16.02.13*	PC (unità centrale)	16.02.14
Video Piatti (LCD)	16.02.13*	Computer Portatili (senza batteria)	16.02.13*

Tastiere	16.02.14	Casse Audio	16.02.14
Mouse	16.02.14	Stampanti/fotocopiatrici/fax/scanner (senza cartuccia toner)	16.02.14
Frigo /freezer/condizionatori	16.02.11	Tubi Neon	20.01.21*
Cavi Vari (in m o kg)	16.02.16	Telecamere/fotocamere	16.02.14
Telefonia (senza batterie)	16.02.14	Batterie al Piombo	16.06.01*
Batterie al Nichel-Cadmio	16.06.02*	Batterie Contenenti Mercurio	16.06.03*
Batterie Alcaline (tranne 16.02.15)	16.06.04	Altre batterie ed Accumulatori	16.06.05

Tabella 6 - Assegnazioni pratiche codici C.E.R.

L'asterisco di fianco ad alcuni codici CER sta ad indicare che si tratta di un rifiuto pericoloso e, per questo, soggetto ad una normativa particolare.

L'assegnazione del codice CER a questi dati può far pensare che si tratti già di rifiuti, ma è stata operata in maniera preventiva; in questo modo una AEE che diventi rifiuto, perché non recuperabile né riparabile dal centro, è già stata classificata e sarà facilmente gestibile come RAEE.

Inoltre considerare questa massa iniziale come costituita da rifiuti è servito a richiedere preventivi per lo smaltimento, che arrotondassero per eccesso i dati disponibili, operazione che compensasse il fatto che non tutte le strutture hanno risposto all'appello, il fatto che molti dei dati pervenuti fossero stime di ciò che sicuramente è una AEE in disuso e non di ciò che potrebbe esserlo e infine il fatto che, dal momento della comunicazione a quello dello smaltimento, ulteriori AEE sarebbero state dismesse.

Compilata questa tabella è stato possibile generare la prima aggregazione: nella scheda "Dati Aggregati per RAEE" ho eseguito le somme per ogni categoria, mantenendo distinti i valori relativi ad ognuna delle 7 aree in cui son presenti le sedi dell'Università (Bologna, Forlì, Ozzano dell'Emilia,

Ravenna, Cesena, Rimini, Montecuccolino). Infine ho indicato anche le somme relative a tutto l'Ateneo.

Operazione simile è stata compiuta nella scheda "Dati Aggregati per CER", nella quale le somme, prima distinte per comune e poi totali, son state eseguite per ogni codice CER, con un maggiore livello di aggregazione rispetto alla scheda precedente.

Per l'ultima scheda, "ALTRO", ho inizialmente studiato i dati per capire che tipo di aggregazione fosse possibile, ma il grande grado di eterogeneità degli items compresi in questo campo (da un plotter, a un oscilloscopio, fino ad una macchina da scrivere) mi ha fatto desistere e limitare alla semplice creazione di un elenco, con assegnazione di codice CER, per gli articoli per cui fosse possibile, e le indicazioni di struttura, referente e contatti.

4. Progettazione del “Centro di Recupero e Riparazione AEE”

Le considerazioni sul luogo fisico son state possibili dal momento in cui l’Università ha assegnato uno spazio per la nascita del centro.

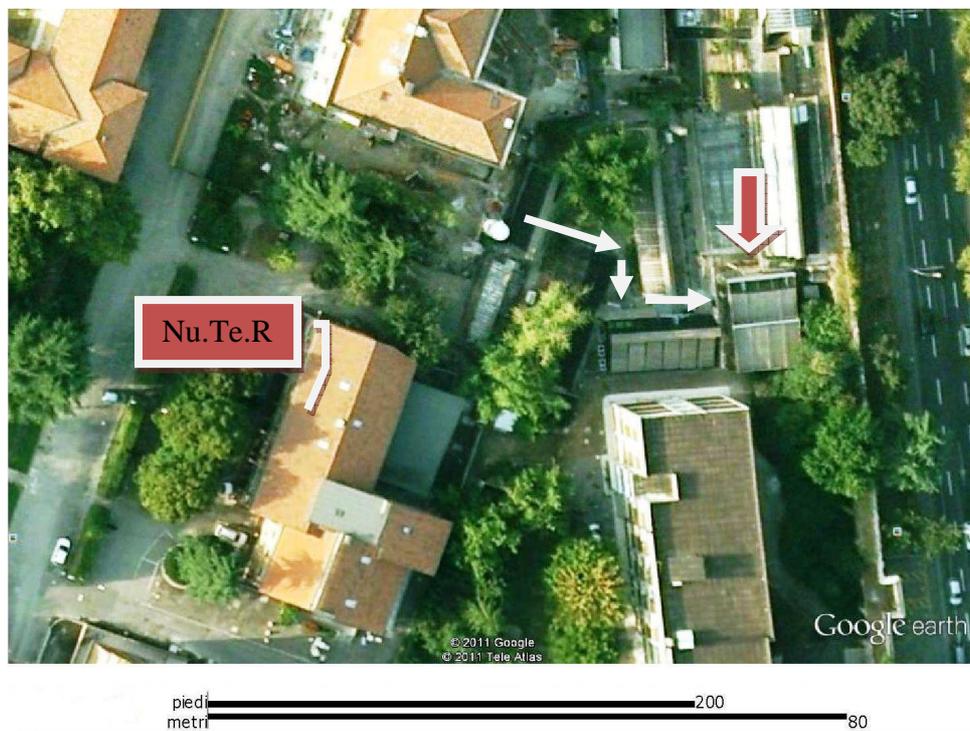


Figura 7 - Vista Aerea via Filippo Re

L’immobile è situato all’interno di un’area, ove si trovano le vecchie serre, ora in disuso, della facoltà di Agraria, in via Filippo Re. Uno dei vantaggi di questa locazione è che il futuro centro sarà prossimo agli uffici del Servizio di Medicina del Lavoro, Prevenzione e Protezione e di Fisica Sanitaria a cui afferisce il Nu.Te.R. (Figura 7 e Allegato 4 per vista aerea), che, oltre ad essere promotore del progetto che porterà alla sua creazione, sarà corresponsabile alla gestione operativa, soprattutto per quanto riguarda quella fase, successiva alla scrematura, fatta in vista del recupero, che riguarda la gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche e del loro smaltimento secondo normative.

L’immobile ha necessitato e necessiterà di alcuni interventi strutturali per essere reso idoneo al centro in questione.

Innanzitutto è stata affrontata la questione dell'accesso: dal parcheggio di fronte all'area (ultimo punto raggiungibile con un automezzo) all'ingresso dell'immobile vi è un percorso da fare tra le strutture, una volta adibite a serre; questo tratto non è rettilineo e rende difficoltoso il raggiungimento del centro.

Da aggiungere al problema della non rettilinearità del tragitto c'erano quelli legati alla mancanza di una pavimentazione e alla presenza di alcuni dislivelli che inficiavano la possibilità di utilizzare qualsiasi mezzo per la movimentazione dei materiali.

È stata così effettuata una passerella in cemento che resolvesse queste complicazioni.

Nel frattempo, poiché l'area cortiliva di Via Filippo Re è, durante la stagione calda, spesso oggetto di manifestazioni ed eventi culturali rivolti agli studenti e alla cittadinanza, si rivelato necessario, per questioni di sicurezza, limitare l'accesso all'area delle vecchie serre con una recinzione e un cancello (posto tra il parcheggio e la passerella). L'apertura formata dagli stipiti del cancello misura 95 [cm] in larghezza e 189 [cm] in altezza.

Una volta compiuta la realizzazione della passerella in cemento sono stati evidenziati alcuni aspetti da migliorare per permettere un facile accesso con mezzi per il material handling (trans pallet o carrelli) come ad esempio raccordare gli angoli delle due curve che la passerella compie poiché troppo stretti. Anche questi aggiustamenti son stati fatti in accordo con l'Ufficio Tecnico.

Approntate le soluzioni per l'accessibilità, si è passati alla progettazione degli ambienti veri e propri adibiti alla nascita del centro di recupero, riparazione e smaltimento.

Come si può notare dalla Figura 8 (e nell'Allegato 5 in scala 1:100) il locale è suddiviso in due ambienti con due ingressi distinti.

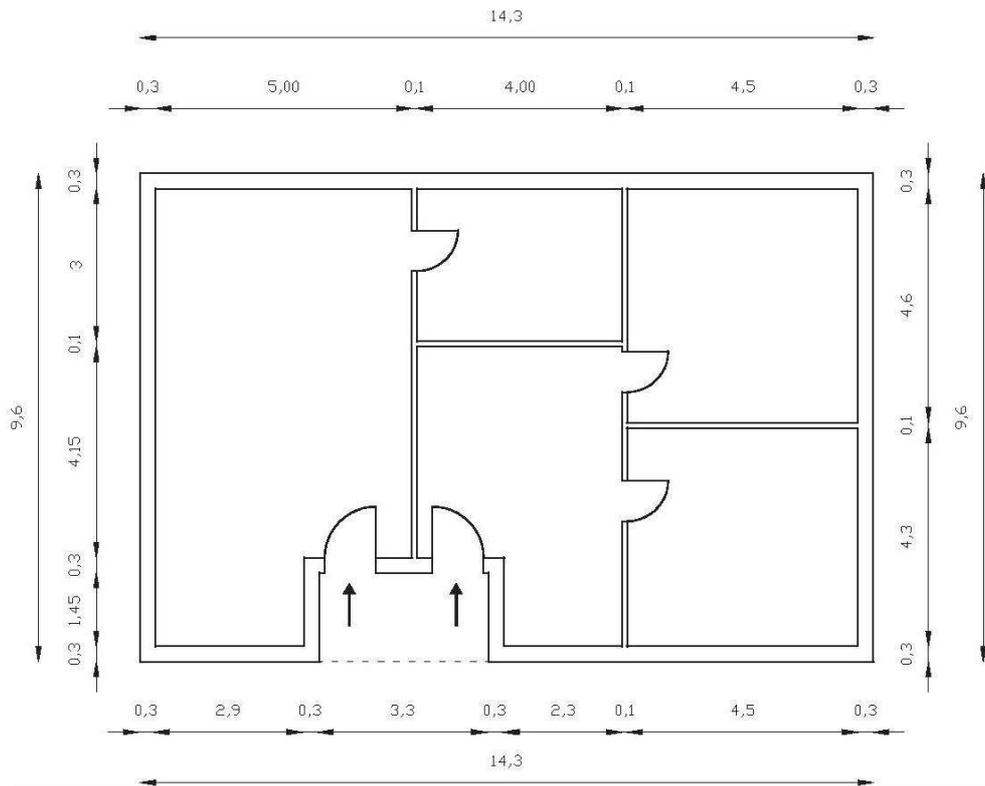


Figura 8 - Pianta Centro Recupero e Riparazione AEE

La parte di sinistra è costituita da una grande stanza alla quale si accede tramite una porta di dimensioni idonee al passaggio di roller e pallet e una più piccola, senza finestre, in cui si entra tramite una porta più piccola che dà sulla stanza più grande.

La parte di destra è articolata in tre ambienti: una grande anticamera alla quale si accede tramite una porta di dimensioni più ridotte rispetto a quella di sinistra e due stanze dotate di finestre.

I lavori di bonifica sono iniziati dalla parte di sinistra e costituiti soprattutto in sgombero di materiale, residuo dal precedente uso dell'ambiente, sommaria pittura delle pareti, che con gli anni di abbandono avevano perso parte dell'intonaco: questa parte (per le maggiori dimensioni del locale, per la maggiore ampiezza della porta d'accesso e per la peggiore illuminazione naturale) sarà adibita allo stoccaggio di tutte le attrezzature in ingresso su cui valutare la possibilità di recupero (magazzino). Le attrezzature giudicate non idonee di recupero o riparazione saranno semplicemente stoccate in attesa dello smaltimento.

Sulla base delle considerazioni riguardo al layout si è deciso di adibire l'ambiente più grande alla creazione di unità di carico (in pallet o roller che siano) e all'immagazzinamento dei RAEE più pesanti e scomodi da movimentare; la stanza più piccola potrebbe essere destinata all'immagazzinamento in ceste o casse di RAEE di dimensioni più ridotte come ad esempio tutti i piccoli pezzi derivanti dall'informatica che cadono sotto il codice CER 16.02.14: tastiere, mouse, ecc.

La parte destra, sulla quale si è già intervenuto con una sommaria bonifica, verrà sistemata in un secondo momento in modo da permettere, in futuro, il recupero e la riparazione in luogo attiguo al magazzino. La decisione è stata presa considerando l'idoneità delle due stanze al lavoro di operatori (la presenza di finestre e quindi di areazione e illuminazione naturale è determinante) e la possibilità di creare buffer di materiale in attesa di essere lavorato o work in progress nella grande anticamera.

Le finalità duali del centro vengono ben rispecchiate nella divisione dell'immobile in due unità che permettono di svolgere i due lavori in maniera separata.

5. Gestione Operativa

La gestione operativa del centro sarà molto complessa ed è in continua evoluzione. La prima scelta operativa fatta all'interno di questo progetto è stata quella di fermare lo smaltimento disaggregato di RAEE all'interno delle singole sedi dell'Università. Questo è stato possibile tramite la mail inviata dall'ufficio inventari a giugno a tutte le segreterie amministrative, in cui, tra le varie informazioni, veniva richiesto di fermare temporaneamente lo smaltimento di RAEE così che sarebbe stato possibile frapporre lo stadio di analisi in vista di riparazione e recupero tra l'inutilizzo e lo smaltimento. Ciò ha creato rilevanti disagi che spingono a compiere una scelta, tra le soluzioni disponibili, che minimizzi i tempi.

Fermati i flussi in uscita, è stato necessario identificare il corretto iter per la dismissione o recupero di AEE.

È stato necessario il coordinamento con l'ufficio inventari di APSE per chiarire il suddetto iter.

5.1. Disinventariamento

Il disinventariamento può avvenire solo con l'autorizzazione della Commissione Riutilizzo Materiali che in questo modo opera un'attività di controllo.

Secondo il comma 3 dell'articolo 43 del Regolamento per l'Amministrazione, la Finanza e la Contabilità dell'Ateneo “la cancellazione dagli inventari dei beni mobili per fuori uso, perdita, cessione od altri motivi è disposta con provvedimento del Consiglio di Amministrazione dell'Università sulla base di motivata proposta dell'agente responsabile sentita apposita Commissione”. [38]

Nella pratica, il Consiglio di Amministrazione delega ai Dirigenti delle unità la possibilità di disinventariare, fermo restando il parere della Commissione Riutilizzo Materiali, la quale valuta se il materiale sia da dismettere o meno, lo comunica all'unità la quale, in caso positivo, accede al proprio inventario tramite software e scarica il bene in questione.

L'inventario attesta la proprietà di un bene; dal momento in cui quest'ultimo viene disinventariato, esce dal patrimonio (in bilancio) dell'Ateneo. Il segno tangibile che un bene sia inventariato è rappresentato dall'etichetta che riporta l'unità di cui fa parte e un codice identificativo, che viene rimossa in seguito al disinventariamento.

E' importante sottolineare che questa procedura non fa sì che il bene disinventariato divenga automaticamente un rifiuto.

A conferma di ciò vi è l'esempio degli arredi: nel caso in cui un'unità dell'ateneo ne dismetta uno, questo viene disinventariato e, se reputato recuperabile dalla Commissione Riutilizzo Materiali, entra a far parte di un apposito magazzino; l'unità che ne volesse fare uso, dovrebbe, una volta richiesta formale autorizzazione all'uso, caricare il bene nel proprio inventario.

Di conseguenza è stata definita una prima regola operativa: un'unità che si trovasse in possesso di una apparecchiatura elettrica ed elettronica in disuso, dovrebbe far riferimento al normale iter di disinventariamento; il centro accoglierebbe così solo beni già scaricati dall'inventario, in modo da poterne decidere in autonomia e non dover sincronizzarsi con la struttura che si disfa dell'apparecchiatura e la Commissione Riutilizzo Materiali in caso scelga la via dello smaltimento.

La seconda regola operativa vuole che ogni volta che la Commissione Riutilizzo Materiali autorizzi lo scarico inventariale di un'apparecchiatura informatica, in vista del suo smaltimento, sottoponga la stessa anche al giudizio di un responsabile del CESIA (Centro per lo Sviluppo e Gestione Servizi Informatici d'Ateneo), che ne giudichi la possibilità di riutilizzo (anche solo di parti per i ricambi) per le esigenze di altre strutture dell'Amministrazione di Ateneo.

Questa routine informale previene una parte del lavoro che il centro sarebbe chiamato a svolgere. Un bene in arrivo al centro ha già superato diversi gradi di giudizio, poiché è stato ritenuto:

1. Non più utile dalla struttura di cui faceva parte;
2. Disinventariabile dalla Commissione Riutilizzo Materiali;

3. Non riutilizzabile per l'Amministrazione dal CESIA.

Al centro rimane quindi il compito di analizzare la possibilità di riparazione e recupero in vista di un riutilizzo all'interno di tutte le unità dell'Ateneo che non siano l'Amministrazione e il CESIA, ma anche l'esplorazione di altre alternative.

Le attrezzature informatiche meno recenti hanno scarso potenziale di riutilizzo all'interno dell'Ateneo, ma potrebbero essere interessanti per enti come scuole, centri di aggregazione per anziani, associazioni che combattono il divario digitale, come chi fa *trashware*, onlus che operano nel terzo mondo od anche appassionati di *retrocomputing* (attività di "archeologia informatica" che consiste nel reperire, specialmente a costi minimi, computer di vecchie generazioni, che hanno rappresentato fasi importanti dell'evoluzione tecnologica, ripararli se sono danneggiati, metterli nuovamente in funzione e preservarli). Tra queste l'alternativa presa più in considerazione è quella del *trashware*, anche alla luce di una esperienza già attiva in Ateneo, come descritto in seguito, di cui si riporta una breve spiegazione.

5.2. Trashware

Con il termine *Trashware* si intende il riutilizzo proficuo di computer dismessi ed altrimenti destinati allo smaltimento. La parola è stata coniata dal Gruppo Operativo Linux Empoli (GOLEM), un gruppo fondato nel 2000, che opera con lo scopo di diffondere l'uso del sistema operativo libero GNU/Linux. Nasce dall'unione dei termini *hardware* e *trashing* (dalla parola inglese *trash*, spazzatura).

Chi fa *trashware* recupera, ripristina, ridistribuisce e riutilizza le macchine dismesse da privati, enti pubblici ed aziende per concederle, dopo un opportuno ricondizionamento, in uso e senza scopo lucrativo ad associazioni di volontariato o a progetti di solidarietà internazionale e cooperazione allo sviluppo.

In elettronica e informatica esiste un enunciato, la cosiddetta Prima legge di Moore (perché tratta da un'osservazione empirica di Gordon Moore, cofondatore di Intel) che, stabilendo in 18 mesi il tempo necessario affinché

le prestazioni dei processori e del numero di transistor ad essi associato raddoppi, fornisce l'ordine di grandezza del ciclo di vita di un computer.

In aggiunta alla precoce obsolescenza causata dal progresso tecnologico, vi è la presunta tendenza delle case produttrici di software a produrre programmi sempre più pesanti e difficilmente customizzabili che di fatto riducono ulteriormente il ciclo di vita effettivo del prodotto.

La vita breve di un prodotto e la sua diffusione in crescita non possono che portare ad un aumento continuo della produzione di rifiuti legati ad esso, stimata, a livello globale, intorno al 3-5%, ben tre volte superiore al tasso di crescita dei rifiuti solidi urbani.

Per ogni computer rinato si risparmiano: 13 chili di rifiuti pericolosi, 35 chili di rifiuti solidi, altrettanti di rifiuti di materiali, 80 litri di acqua inquinata, 32 tonnellate di aria inquinata, 605 chili di anidride carbonica in termini di emissioni e 7.719 chilowatt di energia, secondo le stime dell'Environmental Protection Agency (il principale ente di protezione ambientale degli Stati Uniti). È quindi chiaro come le motivazioni che muovono i gruppi che in Italia si dedicano al Trashware siano sostanzialmente legate a una questione ecologica che vede come spreco lo smaltimento di risorse ancora utilizzabili, ma anche a una questione di "rigore funzionale", il corretto utilizzo dei dispositivi hardware.

Spesso i computer vengono dismessi, sebbene ancora funzionanti, perché troppo lenti e probabile causa di rallentamento nella produttività di un lavoratore.

Il trashware nasce dalla considerazione che la lentezza di un computer è una caratteristica, seppur entro certi limiti, relativa: i computer dismessi hanno un valore a volte ancora molto alto (non dimentichiamo che i computer più performanti di oggi saranno considerati obsoleti tra 18 mesi) che può essere sfruttato in tutte quelle realtà in cui la supposta lentezza non è un grande problema. Per chi non può permettersi un computer, come associazioni di volontariato, scuole, associazioni culturali, studenti, privati cittadini con redditi bassi, ecc., avere una macchina di penultima generazione opportunamente ottimizzata e riconfigurata è una possibilità molto appetibile. In tal modo si fornisce un servizio utile alla comunità combattendo il Divario Digitale (o *digital divide*, il divario esistente tra chi

ha accesso effettivo alle tecnologie dell'informazione e chi ne è escluso, in modo parziale o totale) ed al contempo si ottimizza lo sfruttamento del valore economico totale dei PC.

Il riutilizzo non elimina la necessità di smaltimento dei computer, che comunque andranno incontro ad obsolescenza, ma efficiente l'utilizzo delle risorse necessarie alla loro produzione, riducendo gli sprechi, nocivi per ambiente e società.

Per le aziende interfacciarsi con un gruppo che fa trashware rappresenta un vantaggio in quanto evita parte dei costi per lo smaltimento di apparecchiature o per il loro immagazzinamento, ma anche perché si configura come un motore per l'aggiornamento tecnologico senza incentivare gli sprechi, con un non trascurabile ritorno di immagine.

A livello macro le aziende investono, in termini di efficienza, la parte residuale dell'investimento in apparecchiature informatiche (scarsamente sfruttabile economicamente), che può essere usata socialmente per la formazione di nuovi tecnici, i quali, a loro volta, potranno essere utili alle imprese.

Condizione fondamentale affinché il Trashware possa attuarsi è che le aziende abbandonino alcuni comportamenti che sono dannosi per il processo di riutilizzo:

- immagazzinamento dei computer dismessi per lunghi periodi di tempo in luoghi non adatti alla loro conservazione;
- “cannibalizzazione” dei Pc: che in gergo tecnico vuol indicare il prelievo di parti vitali del Pc da tenere per casi di necessità (che quasi mai si realizzano).

L'attività di Trashware è inscindibilmente legata all'utilizzo di Software Libero o OpenSource ovvero di software che, secondo la definizione del fondatore della Free Software Foundation, Richard M. Stallman, garantiscano quattro principi di libertà fondamentali:

- libertà 0, o libertà fondamentale: libertà di eseguire il programma per qualunque scopo, senza vincoli sul suo utilizzo
- libertà 1: libertà di studiare il funzionamento del programma e di adattarlo alle proprie esigenze.

- libertà 2: libertà di ridistribuire copie del programma.
- libertà 3: libertà di migliorare il programma, e di distribuirne i miglioramenti.

Di contro, i software proprietari, avrebbero tre diversi tipi di incompatibilità con la natura stessa del progetto:

- incompatibilità economica: l'acquisto delle licenze sarebbe troppo oneroso per associazioni di volontariato e per le popolazioni dei paesi in via di sviluppo;
- incompatibilità ideologica: per la comunità Linux è di fondamentale importanza mantenere l'indipendenza dalle politiche delle grandi aziende, mentre installare software proprietario significherebbe diventare uno strumento commerciale di diffusione dei loro prodotti alle associazioni italiane e alle popolazioni del mondo;
- incompatibilità di carattere tecnico: è estremamente difficile reperire versioni di qualunque software non libero in grado di funzionare in modo corretto sulle macchine oggetto del recupero e, anche qualora questo fosse possibile, risulterebbe in molti casi inutile dato che i prodotti nuovi e aggiornati non hanno caratteristiche accettabili di retrocompatibilità, ma contribuiscono, come detto, in modo determinante all'obsolescenza tecnica e alla conseguente esclusione sociale. [39]

Esperienze di trashware son rintracciabili già all'interno dello stesso Ateneo. Al Polo Scientifico-Didattico di Cesena un'associazione di studenti, la S.P.R.I.Te. (Studenti Polo Romagnolo in Informatica e Tecnologie), ha dato via a un'iniziativa, dal nome "Trashware Cesena", per operare secondo i principi del trashware sul territorio cittadino.

Per quanto l'associazione S.P.R.I.Te. sia aperta a tutti gli studenti del polo di Cesena, essa è costituita, di fatto, da iscritti al corso di laurea in Scienze e Tecnologie Informatiche. L'idea del trashware nasce nell'ambito dell'esame di Sistemi Operativi (prof.ssa Paola Salomoni) che richiede, oltre al superamento di una prova scritta e di una orale, la realizzazione di un progetto di gruppo come verifica dell'apprendimento. Il progetto di gruppo

consiste da qualche anno a questa parte nel ricondizionamento di un vecchio pc utilizzando ricambi provenienti da altri pc e software liberi: da qui è stata sviluppata la base di competenze necessarie al progetto Trashware Cesena.

Alcuni ragazzi appartenenti a S.P.R.I.Te., forti del *know-how* acquisito, hanno sviluppato questo progetto ottenendo, il 28 dicembre 2010, una convenzione della durata di due anni che sancisce l'appoggio e il patrocinio (e i finanziamenti) del Polo Scientifico-Didattico di Cesena, del Comune di Cesena, che fornisce anche i locali per svolgere l'attività, e di Hera S.p.A., la società affidataria del servizio di gestione dei rifiuti urbani in tutti i comuni della provincia di Forlì-Cesena. [40]

Il patrocinio dei tre enti è dimostrazione dell'utilità dell'attività di trashware sotto molteplici punti di vista:

- per il Comune rappresenta uno snellimento nello smaltimento di apparecchiature informatiche non più utilizzate dalla sua amministrazione; è, inoltre, un intervento coerente con politiche di aiuto verso i soggetti più disagiati della società cittadina e di scolarizzazione informatica, avendo ottenuto che l'associazione offra formazione di base sull'uso dei pc ceduti;
- per il Polo, il progetto risponde a tutte quelle esigenze che nella sede centrale dell'Università di Bologna hanno portato alla predisposizione del centro oggetto di questa tesi;
- per Hera S.p.A. l'utilità è legata al giovamento che l'immagine del gruppo può trarne, ma soprattutto al fatto che ogni pc in meno da smaltire rappresenti un risparmio dei costi che dovrebbe sostenere per il ritiro, il trasporto e lo smaltimento di esso: il lavoro di trashware è, in questo senso, per Hera, efficientante.

L'esperienza del trashware cesenate è risultata di grande interesse per il progetto del centro di recupero e riparazione AEE informatiche di Bologna. In prima battuta si è pensato di potersi appoggiare a organizzazioni esistenti alle quali donare i pc recuperabili, ma la soluzione è risultata non realizzabile per due motivi:

1. un centro di recupero che dona gran parte del recuperabile, se non la totalità, a un'altra associazione viene spogliato di gran parte del ruolo per cui è stato creato;
2. i centri trashware attivi in Italia sono tra loro in comunicazione tramite il portale www.trashware.info dalla quale è tratta la mappa dei gruppi operanti riportata in figura 9: a Bologna non si rileva attività di trashware.



Figura 9 - Mappa dei Centri Trashware

Queste due motivazioni sono per fortuna coerenti l'una con l'altra e dimostrano la necessità di creare l'attività di trashware direttamente all'interno del centro che si sta progettando. Per farlo si prendono in esame diverse alternative, come quella di ricalcare l'iter che ha portato alla creazione di Trashware Cesena, prendendo contatto con docenti del c.d.l. di Scienze dell'Informazione valutando con loro la possibilità di inserire nei

propri programmi di insegnamento attività volte a far acquisire agli studenti le capacità di ricondizionamento di vecchi Pc necessarie e nel contempo segnalare a qualche associazione studentesca la possibilità di attuare un progetto simile a quello messo in piedi da S.P.R.I.Te.. Questa soluzione ha un limite nel dover delegare la gestione del recupero di AEE informatiche ai volontari di un'associazione studentesca, che, per loro natura, non garantiscono continuità nell'apporto di forza lavoro, né nella gestione del lavoro.

D'altra parte l'opzione di mantenere il controllo e la gestione del centro è sicuramente più onerosa e va incontro a problemi di affidamenti di incarichi, gestione delle responsabilità e reclutamento di forza lavoro.

Un'altra opzione presa in considerazione in vista della massimizzazione del recupero è quella messa in atto dal gruppo Hera in collaborazione con la Regione Emilia-Romagna e la Provincia di Bologna chiamata Second Life.

Second Life è un centro, sito a Borgo Panigale, nel quale i cittadini possono portare alcune categorie di oggetti che non utilizzano più. Il centro li cataloga e li immagazzina per quei cittadini che ne fanno richiesta. Il funzionamento di base è quello del baratto. [41]

Applicarlo al nostro centro vorrebbe dire selezionare alcune apparecchiature informatiche in buono stato e renderle disponibili a una classe di utenti ben delineata: in un primo momento potrebbero essere studenti e dipendenti dell'Ateneo, in un secondo potrebbe essere aperto anche a cooperative esterne. La necessità di manodopera si limiterebbe alla cernita di AEE da destinare a questa attività, alla registrazione degli oggetti ritirati dagli utenti e alla gestione del magazzino, di cui comunque il centro necessiterà.

Tuttavia il problema della gestione di dati sensibili memorizzati sulle apparecchiature informatiche pone un forte limite a questa soluzione, a causa degli alti costi che si genererebbero in caso si decidesse di rendere questi dati non accessibili (la questione è maggiormente approfondita più avanti nel capitolo), rendendola, di fatto, applicabile solo agli elementi non dotati di memoria (tastiere, mouse, video, ecc.).

Al fine della donazione di apparecchiature informatiche, ricondizionate o non, a soggetti esterni all'Ateneo è stato necessario analizzare l'iter burocratico stabilito dall'Università per effettuarla: lo si riporta di seguito.

5.3. Iter Donazioni

La possibilità di effettuare donazioni di beni di proprietà dell'Ateneo è normata dal Regolamento per l'Amministrazione, la Finanza e la Contabilità dell'Università, che, al comma 5 dell'art 43, dà la facoltà al Consegnatario del bene di proporre la cessione a titolo gratuito ad Enti umanitari o a strutture di pubblica utilità, che si dichiarino interessate alla sua acquisizione, a patto che il materiale sia obsoleto o inutilizzabile e che siano esperite le normali verifiche atte ad accertarne l'inidoneità:

- al suo riutilizzo nell'ambito dell'Ateneo,
- alla vendita o
- alla permuta.

A ciò va aggiunto, nonostante l'ovvietà dell'osservazione, che si effettuano donazioni di beni inventariati, cioè di proprietà dell'Università. [38]

È chiaro quanto il processo per effettuare donazioni sia poco adattabile al nostro centro: prima di tutto al centro arriverebbero beni non più in inventario e quindi non donabili; sarebbe necessario effettuare un carico inventariale da parte del centro, preventivo alla donazione. In secondo luogo c'è il problema delle verifiche da compiere secondo Regolamento, che potrebbero rallentare il processo per dimostrare una obsolescenza anche ovvia di certe apparecchiature.

Per semplificare questi problemi si è deciso di inserire una procedura per la donazione di apparecchiature solo in un secondo momento rispetto all'entrata in funzione dell'attività di recupero e riparazione e valutare la possibilità di richiedere al Consiglio di Amministrazione di Ateneo una delega al Nu.Te.R. per la donazione di beni disinventariati recuperati dal centro.

5.4. Pianificazione Gestionale

Per il giorno in cui il centro diverrà pienamente operativo son due le funzioni da rendere operative:

- quella di recupero finalizzata al riutilizzo all'interno o fuori dell'Università,
- quella di smaltimento di ciò che non è recuperabile.

Recupero

Per la prima si sta valutando la possibilità di un coordinamento affidato a personale strutturato con competenze informatiche (personale del CESIA) che supervisioni l'attività di studenti part-time/stagisti/servizio civile, preferibilmente con un background informatico, organizzati o meno in associazione studentesca, per l'attivazione di un progetto di trashware con modalità simili a ciò che è avvenuto a Cesena. Il tutto a stretto contatto con il Nu.Te.R. per la gestione dei RAEE.

Smaltimento

Per la seconda funzione l'affidamento di trasporto e smaltimento verrà gestito nell'ambito di un contratto d'appalto, che includerà un lotto relativo ai RAEE, con evidenti abbattimenti dei costi dovuti ai fattori di scala. L'attuale contratto triennale per smaltimento di rifiuti speciali di Ateneo è in scadenza. Si pensa, quindi, a due fasi: una transitoria in cui richiedere preventivi alle ditte che si occupano di trasporto e smaltimento e confrontarli con ciò che i consorzi offrono; una a regime in cui effettuare il bando di cui si sta lavorando al capitolato.

Nella prima fase del centro, nel far fronte, cioè, ai problemi creati dall'eccessivo accumulo di RAEE, si è venuti a conoscenza di una campagna di smaltimento gratuita attivata dal consorzio ReMedia e rivolta alle università. Attivati i contatti con il consorzio, è stato possibile aderire alla campagna per tutte quelle frazioni di RAEE che potevano essere smaltiti in maniera decentrata e alleggerire, seppur temporaneamente, l'Ateneo dall'accumulo di materiale informatico che anche la richiesta del

Nu.Te.R. di fermare temporaneamente gli smaltimenti, aveva contribuito ad aumentare.

Inoltre il confronto con alcuni responsabili del sistema collettivo ReMedia, ai quali è stato mostrato il luogo fisico in cui sorgerà il centro, ha permesso di chiarire alcune zone grigie del progetto tra cui il trattamento dei dati sensibili.

5.5. Trattamento Dati Sensibili

Ogni qual volta l'università si disfi di un PC o di una qualsiasi apparecchiatura elettronica dotata di memoria, si espone al rischio di diffondere dati sensibili o protetti da privacy, perché di fatto ne perde il controllo. La collaborazione con gli esperti del CESIA ha permesso di considerare due possibilità per il trattamento dei dati in sicurezza:

- Demagnetizzazione (degaussing) dei dispositivi di memoria, in grado di garantire la cancellazione rapida delle informazioni anche su dispositivi non più funzionanti;
- Cancellazione sicura delle informazioni, ottenibile con programmi informatici (quali *wiping program* o *file shredder*) che provvedono, una volta che l'utente abbia eliminato dei *file* da un'unità disco o da analoghi supporti di memorizzazione con i normali strumenti previsti dai diversi sistemi operativi, a scrivere ripetutamente nelle aree vuote del disco (precedentemente occupate dalle informazioni eliminate) sequenze casuali di cifre "binarie" (zero e uno) in modo da ridurre al minimo le probabilità di recupero di informazioni anche tramite strumenti elettronici di analisi e recupero di dati. Il numero di ripetizioni del procedimento considerato sufficiente a raggiungere una ragionevole sicurezza (da rapportarsi alla delicatezza o all'importanza delle informazioni di cui si vuole impedire l'indebita acquisizione) varia da sette a trentacinque e incide proporzionalmente sui tempi di applicazione delle procedure, che possono impiegare diverse ore o alcuni giorni, a secondo della velocità del computer utilizzato.

Entrambe son state scartate per problemi legati ai costi: per la prima è necessaria un'attrezzatura molto costosa, mentre, per la seconda, sono necessarie molte ore di lavoro di un operatore. Si è deciso quindi di delegare la distruzione dei dati all'impianto di recupero e smaltimento con un documento creato ad hoc e presente in allegato (Allegato 6).

Fino a quando il centro non diverrà attivo si è deciso, per quanto consentito dalla normativa, di promuovere lo smaltimento delle varie sedi in maniera decentrata, in modo da ridurre i volumi di materiale che arriverà al centro.

Le strutture di Ateneo, sono divise in due tipologie: quelle che hanno già predisposto l'apparato per la gestione dei rifiuti pericolosi (registro di carico/scarico, MUD) in quanto producono nell'ambito delle attività di laboratorio rifiuti pericolosi e tutte le altre. Le prime sono vincolate per lo smaltimento di alcuni codici CER (tra cui 16.02.14) alla ditta vincitrice del contratto d'appalto e vengono denominate Strutture di tipo A (elenco in Allegato 7), mentre le seconde, denominate Strutture di tipo B, sono libere da tale vincolo, ma per avviare lo smaltimento i 16.02.13* dovrebbero dotarsi dell'apparato burocratico previsto dalla normativa. Le caratteristiche relative ai due codici CER più rilevanti ai fini del nostro progetto delle due tipologie di strutture sono riassunte nello schema di figura 10.

	16.02.13*	16.02.14
Strutture di tipo A (Allegato 7)	Dotate di Registro carico/scarico e MUD	Legate a ditta vincitrice gara d'appalto
Strutture di tipo B	Non dotate dell'apparato burocratico necessario	Non legate ad alcun contratto

Figura 10 - Strutture di tipo A e Strutture di tipo B

Il Nu.Te.R., alla luce della campagna di smaltimento gratuita offerta dal consorzio ReMedia, alla quale le sole strutture di tipo B possono aderire per il codice 16.02.14, ha deciso di accollarsi i costi (determinati dall'offerta della ditta vincitrice del contratto di appalto) di smaltimento del codice

16.02.14 delle strutture di tipo A, al fine di parificare economicamente le strutture dell'Ateneo, promuovendo contestualmente l'avvio degli smaltimenti, come rappresentato in figura 11. Si precisa che l'offerta di ReMedia (e di conseguenza i costi coperti dal Nu.Te.R.) riguardano soltanto i costi di trasporto e smaltimento dei RAEE ad esclusione dei costi di movimentazione (facchinaggio) che rimangono in ogni caso in carico alla struttura.

	16.02.13*	16.02.14
Strutture di tipo A (Allegato 7)	Avviare lo Smaltimento <u>senza</u> finanziamenti (si fa presente l'offerta di ReMedia)	Smaltimento con Ditta vincitrice dell'appalto <u>con</u> finanziamenti
Strutture di tipo B	Divieto di Smaltimento	Avviare lo Smaltimento <u>senza</u> finanziamenti (si fa presente l'offerta di ReMedia)

Figura 11 - Indicazioni di Smaltimento per le Strutture di tipo A e B

Date queste indicazioni, nasce il problema di avere dei feedback del corretto svolgimento degli smaltimenti e della quantità smaltita. Poiché lo smaltimento dei 16.02.14 delle strutture A è finanziato dal Nu.Te.R. che, per questo, riceve la fattura, costituente di fatto una forma di feedback. Per i codici 16.02.13* delle strutture A e per i 16.02.14 delle strutture B la forma più funzionale che si è pensata è quella di richiedere alle unità l'invio al Nu.Te.R. della scansione della quarta copia del formulario, una volta finita la procedura di smaltimento.

A dimostrazione della convenienza della predisposizione del centro, è possibile calcolare il risparmio potenziale di questa prima fase. Riprendendo i dati ottenuti dall'invio di mail alle varie strutture, relativi ai RAEE

affidenti ai soli codici CER 16.02.13* e 16.02.14, è stato possibile calcolare le quantità da smaltire per le strutture di tipo A e le strutture di tipo B.

Utilizzando dei pesi medi approssimati (Tabella 7) si è potuto calcolare il costo che si sosterebbe se lo smaltimento riguardasse tutta la massa segnalata e avvenisse in assenza delle indicazioni del centro.

Tipologia RAEE	Codice CER	Peso Medio [Kg]
Monitor a tubo catodico (di PC o televisore)	16.02.13*	16
PC (unità centrale)	16.02.14	7
Video piatti (LCD)	16.02.13*	5
Computer portatili	16.02.13*	3
Tastiere	16.02.14	0,7
Casse Audio	16.02.14	0,5
Mouse	16.02.14	0,1
Stampanti/fotocopiatrici/fax/scanner	16.02.14	40
Telecamere / fotocamere	16.02.14	0,5
Telefonia (senza batterie)	16.02.14	0,2

Tabella 7 - Peso Medio dei RAEE di interesse

I risultati di questo calcolo son visibili in Tabella 9 e utilizzano come prezzi di mercato dei valori medi, presenti in Tabella 8.

	16.02.14	16.02.13*
Prezzi di Mercato (+IVA 21%) [€/kg]	1	1,8

Tabella 8 - Prezzi medi di Mercato comprensivi di Trasporto e Smaltimento dei RAEE

Costi <i>senza</i> Gestione Centralizzata	16.02.14	16.02.13*	
Strutture di tipo A [€]	18.622,38	1.123,85	
Strutture di tipo B [€]	34.841,35	-	
Tot [€]	53.463,73	1.123,85	54.587,58

Tabella 9 – Costi potenziali totali in assenza di una gestione centralizzata

Se tutta la massa di RAEE, segnalata nei dati, fosse smaltita seguendo le indicazioni fornite, quindi sfruttando l'offerta di ReMedia, si arriverebbe a un costo totale molto inferiore rispetto a quello sopraindicato e visibile in Tabella 10.

<i>Costi con Gestione Centralizzata</i>	16.02.14	16.02.13*	
Strutture di tipo A [€]	18.622,38	0,00	
Strutture di tipo B [€]	0,00	-	
Tot [€]	18.622,38	0,00	18.622,38
Risparmio	35.965,19		
Risparmio %	65,89%		

Tabella 10 - Costo dello smaltimento aderendo all'offerta ReMedia

Il vantaggio di costo tra la gestione con e quella senza le indicazioni centralizzate è costituito dal risparmio sullo smaltimento dei rifiuti 16.02.14 delle strutture di tipo B e quello delle 16.02.13* delle strutture di tipo A. Si tratta di circa 36.000 € risparmiati che incidono per quasi il 66% sul totale dei costi.

Si tratta naturalmente di risultati approssimativi e calcolati su dati non completi, che fanno solo intuire la portata del risparmio. Se, infatti, ipotizzassimo un'adesione più completa delle strutture sin dall'invio dei dati e quindi nel recepire le direttive centralizzate riguardanti gli smaltimenti, situazione a cui si aspira nell'immediato futuro, potremmo vedere questo risparmio molto aumentato.

Per quanto approssimati, i dati esposti dimostrano che l'attuale gestione centralizzata, embrione di ciò che sarà il centro che si sta progettando, ha già conseguito due risultati importanti rispetto alla gestione precedente:

- il controllo degli smaltimenti permette una puntuale applicazione della normativa, prevenendo eventuali sanzioni amministrative;
- un notevole risparmio economico, risorse che potranno essere riutilizzate per coprire i costi dell'attivazione del centro.

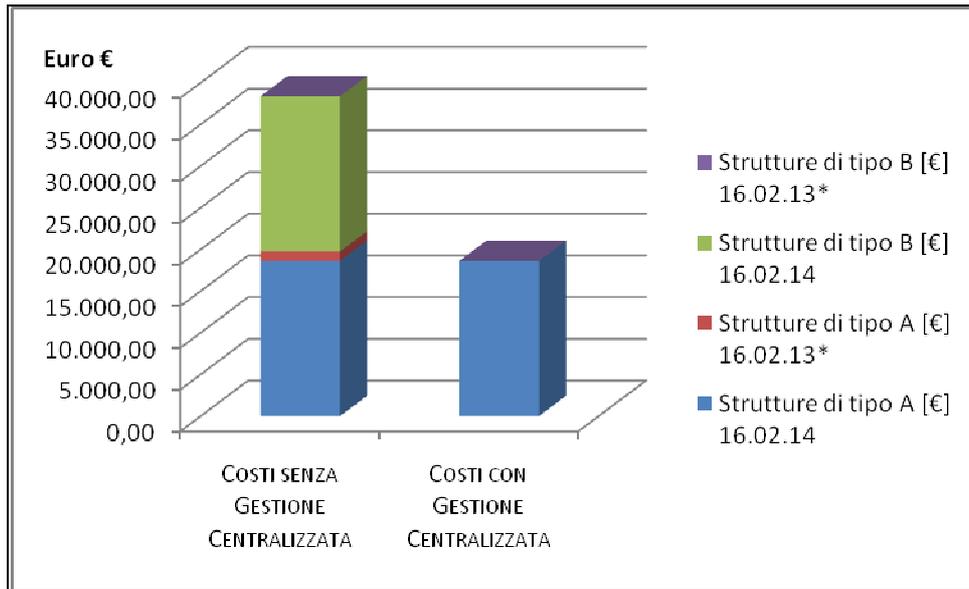


Figura 12 - Confronto tra i Costi di Smaltimento con e senza Gestione Centralizzata

Conclusioni

Il Tirocinio e il lavoro di preparazione alla tesi svolti hanno visto la nascita di una gestione centralizzata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche usate dell'Ateneo di Bologna di tipo informatico. Il mio apporto personale si è concretizzato in larga parte nella raccolta ed elaborazione dei dati e nella collaborazione per la progettazione delle fasi successive.

Il punto zero del progetto è costituito dall'indicazione del Nu.Te.R. di fermare ogni tipo di smaltimento per analizzare la situazione e definire le azioni da intraprendere.

Il progetto prevede, quindi, nella sua realizzazione, tre fasi, schematizzate nel diagramma di Gantt in Figura 13.

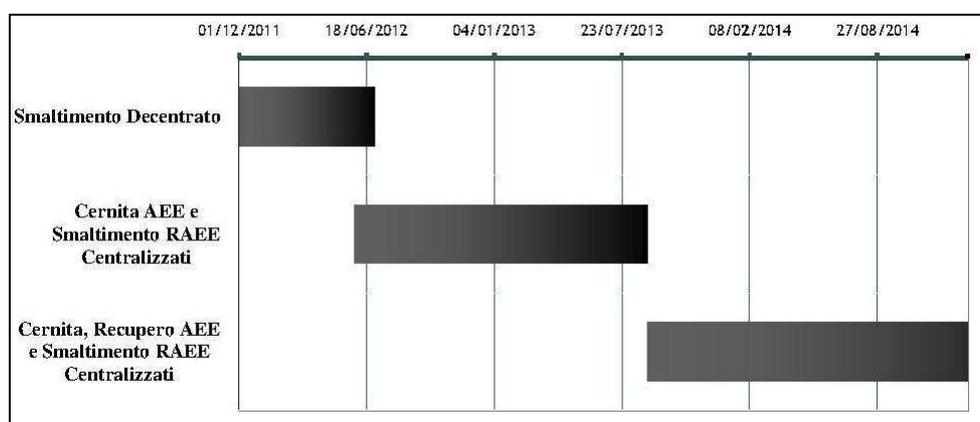


Figura 13 - Diagramma di Gantt del Progetto

1. Nella prima, attualmente in corso, viene riattivato, per quanto possibile, lo smaltimento decentrato su indicazioni centralizzate. Si stima che questa fase, avviata a dicembre, durerà fino all'avvento del SISTRI, ovvero la data più probabile, al momento della redazione di questa tesi, risulta essere il 30/06/2012.
2. La seconda fase vedrà l'avvio vero e proprio del centro, con attività limitate alla cernita delle apparecchiature recuperabili e alla gestione dello smaltimento delle altre. Verrà utilizzata solo la parte dell'edificio adibita a magazzino e la riparazione e il recupero saranno fatti in altra sede.
3. Indicativamente dal 2013, si stima di approdare alla terza fase, quella a regime, nella quale sarà completata la bonifica dell'edificio e rese

attive le due parti: quella adibita allo stoccaggio e all'attività di cernita e quella per il recupero e la riparazioni effettuati in loco, idealmente attivando un progetto di trashware che coinvolga anche associazioni studentesche.

Già nella realizzazione della sola prima fase, il progetto ha portato a due importanti risultati per l'Ateneo:

- Una tutela rispetto alle sanzioni amministrative, che una non completa conoscenza della complessa normativa in materia di smaltimento dei rifiuti da parte delle singole strutture di Ateneo può portare;
- Un potenziale risparmio economico quantificabile in quasi 36.000 €.

Ma è nella seconda fase e ancor più nella terza, che il centro porterà a risultati importanti. Quando i progetti di ricondizionamento, il trashware e/o il sistema di baratto per apparecchiature non dotate di memoria saranno attivati, i costi della gestione dei rifiuti da AEE saranno notevolmente ridotti, ottenendo un importante risparmio di risorse.

Inoltre queste attività, inserite in un contesto di più ampia portata rispetto al solo Ateneo di Bologna, può rappresentare una risorsa sociale importante con conseguente ritorno d'immagine e attivazione di un circolo virtuoso, come l'esperienza di Cesena ha ampiamente dimostrato.

Il progetto, nato con obiettivi di puntuale rispetto alle normative in continua evoluzione e di aumento della sostenibilità ambientale, ha, di fatto, dimostrato di essere un valido strumento per l'ottimizzazione del processo di gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche informatiche.

Bibliografia

[1] D.Lgs. 152/06 e s.m.i. “Norme in materia ambientale”, Gazzetta Ufficiale n. 88, 14 aprile 2006

[2] Dm Ministero dell’Ambiente e s.m.i. 2 maggio 2006, Gazzetta Ufficiale n. 107, 10 maggio 2006

[3] L. Saviano, A. Dimiccoli, “Assegnazione del codice CER: analisi delle regole e criticità”, Ambiente & Sicurezza n.22, Il Sole 24 Ore , 25 novembre 2008

[4] www.consulentiambiente.it

[5] D.Lgs. 22/97 e s.m.i. “Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio”, Gazzetta Ufficiale n. 38, 15 febbraio 1997

[6] D.Lgs. 4/08 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale", Gazzetta Ufficiale n. 24, 29 gennaio 2008

[7] www.sistri.it Manuale Operativo

[8] Direttiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 Gennaio 2003 sui Rifiuti da Apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea L37 del 13/02/2003

[9] Direttiva 2003/108/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell’8 dicembre 2003 che modifica la direttiva 2002/96/CE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea L345 del 31/12/2003

[10] Direttiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 Gennaio 2003 sulla restrizione dell’uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea L37 del 13/02/2003

[11] www.cdcaee.it/

[12] D.Lgs. 151/05 e s.m.i. "Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell’uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti", Gazzetta Ufficiale n.175, 29 luglio 2005

[13] B. Albertazzi, P.Poli, “Guida alla gestione dei RAEE, delle pile e dei Centri di Raccolta”, vol. 1, IPSOA ed. , 2011

[14] www.apirae.it

- [15] www.criticalia.it
- [16] www.dataserv.group.com
- [17] www.ecodom.it
- [18] www.ecoelit.it
- [19] www.ecoem.it/it/chi_siamo/default.asp
- [20] www.ecolamp.it
- [21] www.ecolightitaly.it
- [22] www.ecoped.org
- [23] www.ecorit.it
- [24] www.cobat.it
- [25] www.esageraee.it
- [26] www.erp-recycling.it
- [27] www.raecycling.it
- [28] www.consorzioremedia.it
- [29] www.ridomus.org
- [30] Lettera inviata in data 24/11/1999 con oggetto “costituzione Nucleo Tecnico sui Rifiuti” dal Professore Alfredo Riva
- [31] R. Serra, “Relazione inerente l’operato del Nucleo Tecnico Rifiuti – Nu.Te.R per l’anno accademico 1999/2000”, 22/12/200, Prot. N. 296/00/SPP
- [32] Verbale della riunione del Nu.Te.R. del 27 Maggio 2002
- [33] Verbale della riunione del Nu.Te.R. del 5 Marzo 2002
- [34] Verbale della riunione del Nu.Te.R. del 16 Dicembre 2003
- [35] Verbale della riunione del Nu.Te.R. del 22 Maggio 2006
- [36] M. Maccaferri “Relazione annuale sull’operato del Nucleo Tecnico Rifiuti – Nu.Te.R negli anni 2001, 2002, 2003, 2004”, 8 Marzo 2005, Prot. 397 2004-VII/5.1

[37] M. Maccaferri “Relazione inerente l’operato del Nucleo Tecnico Rifiuti – Nu.Te.R dell’Alma Mater Studiorum Università di Bologna”, 18 maggio 2010, Protocollo 883 2007-IX/9.1

[38] <http://www.normateneo.unibo.it/NormAteneo/RAFC.htm>

[39] Ingegneria senza Frontiere Emilia Romagna, “Trashware for Dummies”, <http://isf.ing.unibo.it/>

[40] “Convenzione per la realizzazione di un progetto di recupero di computer non più utilizzati denominato trashware”, Polo Scientifico-didattico di Cesena, Contratti e Convenzioni, repertorio n. 10,2011, prot. N. 368 del 14.02.2011

[41] <http://www.comune.bologna.it/ambiente/servizi/6:3242/7851/>

Ringraziamenti

Prima ancora di sapere l'argomento esatto della mia tesi, speravo di riuscire a fondere in essa passione, interessi personali e competenze maturate nel percorso di studi. Da sempre nutro un forte interesse nei confronti dell'ecologia e della sostenibilità ambientale e la prof.ssa Alessandra Bonoli ha fatto sì che l'idea di scrivere una tesi su questa tematica si potesse realizzare, affidandomi alla preziosa guida della dott.ssa Daria Prandstraller. È non solo doveroso, ma per me necessario, rivolgere a queste due persone il primo ringraziamento di questa tesi, per il ruolo che hanno svolto durante la sua realizzazione, ma anche per l'esempio di impegno e serietà nello svolgere il loro lavoro in modo così coerente ai valori di sostenibilità ambientale a me tanto cari e per l'umanità dimostrata.

Il lavoro svolto mi ha permesso di collaborare con tante persone, senza le quali, non sarebbe arrivato a compimento. È con questa coscienza e con spirito riconoscente che ringrazio l'intera Unità Operativa di Prevenzione e Protezione del Servizio di Medicina del Lavoro, di Prevenzione e Protezione e di Fisica Sanitaria dell'Ateneo di Bologna, con particolare attenzione per la dott.ssa Flavia Ferroni; il dott. Alessandro Ricchi per le sue delucidazioni riguardo iter burocratici e regolamenti di Università; il dott. Alberto Ghinassi del CESIA, per l'impegno dedicato alla collaborazione al progetto; la dott.ssa Nicoletta Dolci del DICMA, gentilissima nel fornirmi il materiale per la ricostruzione della storia del Nu.Te.R.; la dott.ssa Manuela Zecca del CESIA, per la consulenza sul trattamento dei dati personali; l'associazione di studenti SPRITe, in particolare Luca Lo Iacono, Luisa Seminara, Fabio Politi e Fabio Galeppi e il dott. Filippo Domenicucci del Polo di Cesena per averci parlato della loro meravigliosa iniziativa e averci accolto nel loro centro; la dott.ssa Clara Pezzuto di Remedia; la dott.ssa Licia Ugolini per il disegno delle piantine del centro.

Non è solo grazie a chi ha collaborato effettivamente alla tesi che è stato possibile raggiungere questo risultato.

Tutto questo non sarebbe stato possibile senza la mia famiglia, da sempre dispensatrice inesauribile di determinazione e di fiducia in me, ma anche

continuo esempio di amore, coraggio e forza di amare. Un bacio speciale di sentito grazie a mia madre e a mio padre e naturalmente a mia sorella Cioppy (di chiamarla Cecilia proprio non mi riesce), il cui appoggio incondizionato è una costante della mia vita alla quale non saprei proprio rinunciare; grazie anche alla nonna, agli zii e ai cugini d'America; grazie a chi non c'è più ma mi ha lasciato un segno nel cuore, nel carattere, nel corpo.

Grazie alle altre famiglie della mia vita.

La famiglia degli amici: per chi non ne fa parte viene da chiedersi come abbia fatto a rimanere unita per così tanti anni, nonostante le personalità particolari che la compongono. La risposta è tanto facile per chi è dentro quanto è difficile per chi ne è fuori e risiede nella parola che ho deliberatamente scelto di usare: famiglia. Grazie a tutt(i)e voi.

Grazie alle famiglie di coinquilini, prima a quelli di via Saragozza, Pool su tutti, poi a Stefano e infine a Giacomo, Annamaria e Leonardo.

Grazie a quei compagni del liceo con cui è bello rinnovare l'affetto che ci ha abitato durante quei cinque meravigliosi anni.

Grazie alla Lally e alle ragazze che hanno abitato con lei in questi anni; con loro ho trascorso serate piene di chiacchierate, risate e bei momenti e per questo rimarranno vive nei ricordi di questi anni (e nel fegato).

Infine grazie alle persone conosciute in questo ultimo anno; il rapporto costruito con loro ha arricchito e impreziosito questa esperienza universitaria.

ALLEGATO 1 – Allegato A D.Lgs. 152/06

ALLEGATO A

1- Categorie di rifiuti

- Q1 Residui di produzione o di consumo in appresso non specificati;
- Q2 Prodotti fuori norma;
- Q3 Prodotti scaduti;
- Q4 Sostanze accidentalmente riversate, perdute o aventi subito qualunque altro incidente, compresi tutti i materiali, le attrezzature, ecc. contaminati in seguito all'incidente in questione;
- Q5 Sostanze contaminate o insudiciate in seguito ad attività volontarie (a esempio residui di operazioni di pulizia, materiali da imballaggio, contenitori, ecc.);
- Q6 Elementi inutilizzabili (a esempio batterie fuori uso, catalizzatori esausti, ecc.);
- Q7 Sostanze divenute inadatte all'impiego (a esempio acidi contaminati, solventi contaminati, sali da rinverdimento esauriti, ecc.);
- Q8 Residui di processi industriali (a esempio scorie, residui di distillazione, ecc.);
- Q9 Residui di procedimenti antinquinamento (a esempio fanghi di lavaggio di gas, polveri di filtri dell'aria, filtri usati, ecc.);
- Q10 Residui di lavorazione/sagomatura (a esempio trucioli di tornitura o di fresatura, ecc.);
- Q11 Residui provenienti dall'estrazione e dalla preparazione delle materie prime (a esempio residui provenienti da attività minerarie o petrolifere, ecc.);
- Q12 Sostanze contaminate (a esempio olio contaminato da PCB, ecc.);
- Q13 Qualunque materia, sostanza o prodotto la cui utilizzazione è giuridicamente vietata; Q14 Prodotti di cui il detentore non si serve più (a esempio articoli messi fra gli scarti dell'agricoltura, dalle famiglie, dagli uffici, dai negozi, dalle officine, ecc.);
- Q15 Materie, sostanze o prodotti contaminati provenienti da attività di riattamento di terreni
- Q16 Qualunque sostanza, materia o prodotto che non rientri nelle categorie sopra elencate.

ALLEGATO 2 – Allegato 1 B D.Lgs. 151/05

1. Grandi elettrodomestici, (con esclusione di quelli fissi di grandi dimensioni)
 - 1.1. Grandi apparecchi di refrigerazione.
 - 1.2. Frigoriferi
 - 1.3. Congelatori
 - 1.4. Altri grandi elettrodomestici utilizzati per la refrigerazione, la conservazione e il deposito di alimenti.
 - 1.5. Lavatrici.
 - 1.6. Asciugatrici.
 - 1.7. Lavastoviglie
 - 1.8. Apparecchi per la cottura
 - 1.9. Stufe elettriche.
 - 1.10. Piastre riscaldanti elettriche
 - 1.11. Forni a microonde
 - 1.12. Altri grandi elettrodomestici utilizzati per la cottura e l'ulteriore trasformazione di alimenti.
 - 1.13. Apparecchi elettrici di riscaldamento.
 - 1.14. Radiatori elettrici.
 - 1.15. Altri grandi elettrodomestici utilizzati per riscaldare ambienti ed eventualmente letti e divani.
 - 1.16. Ventilatori elettrici.
 - 1.17. Apparecchi per il condizionamento come definiti dal decreto del Ministro delle attività produttive 2 gennaio 2003.
 - 1.18. Altre apparecchiature per la ventilazione e l'estrazione d'aria

2. Piccoli elettrodomestici. Valutazione in peso ai fini della determinazione delle quote di mercato ai sensi dell'articolo 8, comma 1.
 - 2.1. Aspirapolvere.
 - 2.2. Scope meccaniche.
 - 2.3. Altre apparecchiature per la pulizia.
 - 2.4. Macchine per cucire, macchine per maglieria, macchine tessitrici e per altre lavorazioni dei tessili.
 - 2.5. Ferri da stiro e altre apparecchiature per stirare, pressare e trattare ulteriormente gli indumenti.
 - 2.6. Tostapane.
 - 2.7. Friggitrice.
 - 2.8. Frullatori, macina caffè elettrici, altri apparecchi per la preparazione dei cibi e delle bevande utilizzati in cucina e apparecchiature per aprire o sigillare contenitori o pacchetti.

- 2.9. Coltelli elettrici.
 - 2.10. Apparecchi tagliacapelli, asciugacapelli, spazzolini da denti elettrici, rasoi elettrici, apparecchi per massaggi e altre cure del corpo.
 - 2.11. Sveglie, orologi da polso o da tasca e apparecchiature per misurare, indicare e registrare il tempo.
 - 2.12. Bilance.
3. Apparecchiature informatiche per le comunicazioni. valutazione in peso ai fini della determinazione delle quote di mercato ai sensi dell'articolo 8, comma 1.
- 3.1. Trattamento dati centralizzato:
 - 3.1.1. mainframe;
 - 3.1.2. minicomputer;
 - 3.1.3. stampanti.
 - 3.2. Informatica individuale:
 - 3.2.1. Personal computer (unità centrale, mouse, schermo e tastiera inclusi).
 - 3.2.2. Computer portatili (unità centrale, mouse, schermo e tastiera inclusi).
 - 3.2.3. Notebook.
 - 3.2.4. Agende elettroniche.
 - 3.2.5. Stampanti.
 - 3.2.6. Copiatrici.
 - 3.2.7. Macchine da scrivere elettriche ed elettroniche.
 - 3.2.8. Calcolatrici tascabili e da tavolo e altri prodotti e apparecchiature per raccogliere, memorizzare, elaborare, presentare o comunicare informazioni con mezzi elettronici.
 - 3.2.9. Terminali e sistemi utenti.
 - 3.2.10. Fax.
 - 3.2.11. Telex.
 - 3.2.12. Telefoni.
 - 3.2.13. Telefoni pubblici a pagamento.
 - 3.2.14. Telefoni senza filo.
 - 3.2.15. Telefoni cellulari.
 - 3.2.16. Segreterie telefoniche e altri prodotti o apparecchiature per trasmettere suoni, immagini o altre informazioni mediante la telecomunicazione.
4. Apparecchiature di consumo. Valutazione in peso ai fini della determinazione delle quote di mercato ai sensi dell'articolo 8, comma 1.
- 4.1. Apparecchi radio.
 - 4.2. Apparecchi televisivi.

- 4.3. Videocamere
 - 4.4. Videoregistratori.
 - 4.5. registratori hi-fi.
 - 4.6. Amplificatori audio.
 - 4.7. Strumenti musicali.
 - 4.8. Altri prodotti o apparecchiature per registrare o riprodurre suoni o immagini, inclusi segnali o altre tecnologie per la distribuzione di suoni e immagini diverse dalla telecomunicazione.
5. Apparecchiature di illuminazione.
- 5.1. Apparecchi di illuminazione. valutazione in peso ai fini della determinazione delle quote di mercato ai sensi dell'articolo 10, comma 1.
 - 5.2. Tubi fluorescenti.
 - 5.3. Sorgenti luminose fluorescenti compatte.
 - 5.4. Sorgenti luminose a scarica ad alta intensità, comprese sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta pressione e sorgenti luminose ad alogenuri metallici.
 - 5.5. Sorgenti luminose a vapori di sodio a bassa pressione.
6. Utensili elettrici ed elettronici (ad eccezione degli utensili industriali fissi di grandi dimensioni).
- 6.1. Trapani.
 - 6.2. Seghe.
 - 6.3. Macchine per cucire.
 - 6.4. Apparecchiature per tornire, fresare, carteggiare, smerigliare, segare, tagliare, tranciare, trapanare, perforare, punzonare, piegare, curvare o per procedimenti analoghi su legno, metallo o altri materiali.
 - 6.5. Strumenti per rivettare, inchiodare o avvitare o rimuovere rivetti, chiodi e viti o impiego analogo.
 - 6.6. Strumenti per saldare, brasare o impiego analogo,
 - 6.7. Apparecchiature per spruzzare, spandere, disperdere o per altro trattamento di sostanze liquide o gassose con altro mezzo.
 - 6.8. Attrezzi tagliaerba o per altre attività di giardinaggio.
7. Giocattoli e apparecchiature per il tempo libero e lo sport,
- 7.1. Treni elettrici e auto giocattolo.
 - 7.2. Consolle di videogiochi portatili.
 - 7.3. Videogiochi.
 - 7.4. Computer per ciclismo, immersioni subacquee, corsa, canottaggio, ecc.
 - 7.5. Apparecchiature sportive con componenti elettrici o elettronici.

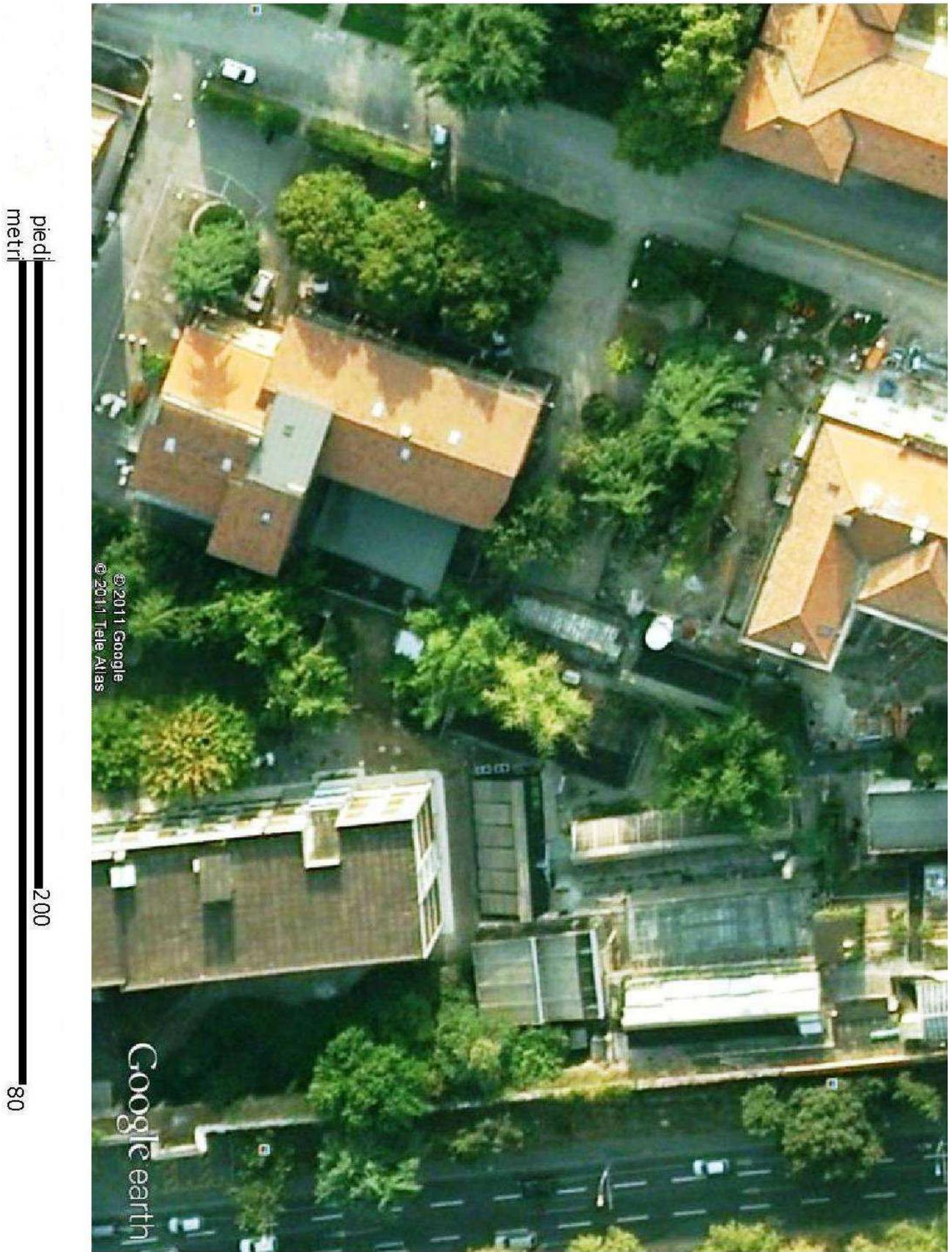
- 7.6. Macchine a gettoni.
- 8. Dispositivi medici (ad eccezione di tutti i prodotti impiantati ed infettati)
 - 8.1. Apparecchi di radioterapia.
 - 8.2. Apparecchi di cardiologia.
 - 8.3. Apparecchi di dialisi.
 - 8.4. ventilatori polmonari
 - 8.5. Apparecchi di medicina nucleare.
 - 8.6. Apparecchiature di laboratorio per diagnosi in vitro.
 - 8.7. Analizzatori.
 - 8.8. Congelatori.
 - 8.9. Altri apparecchi per diagnosticare, prevenire, monitorare, curare e alleviare malattie, ferite o disabilità.
- 9. Strumenti di monitoraggio e di controllo.
 - 9.1. Rivelatori di fumo.
 - 9.2. Regolatori di calore
 - 9.3. Termostati
 - 9.4. Apparecchi di misurazione, pesatura o regolazione ad uso domestico o di laboratorio.
 - 9.5. Altri strumenti di monitoraggio e controllo usati in impianti industriali, ad esempio nei banchi di manovra.
- 10. Distributori automatici
 - 10.1. Distributori automatici, incluse le macchine per la preparazione e l'erogazione automatica o semiautomatica di cibi e di bevande:
 - a) di bevande calde;
 - b) di bevande calde, fredde, bottiglie e lattine,
 - c) di prodotti solidi.
 - 10.2. Distributori automatici di denaro contante.
 - 10.3. Tutti i distributori automatici di qualsiasi tipo di prodotto ad eccezione di quelli esclusivamente meccanici.

ALLEGATO 3 – Modello di Richiesta Dati

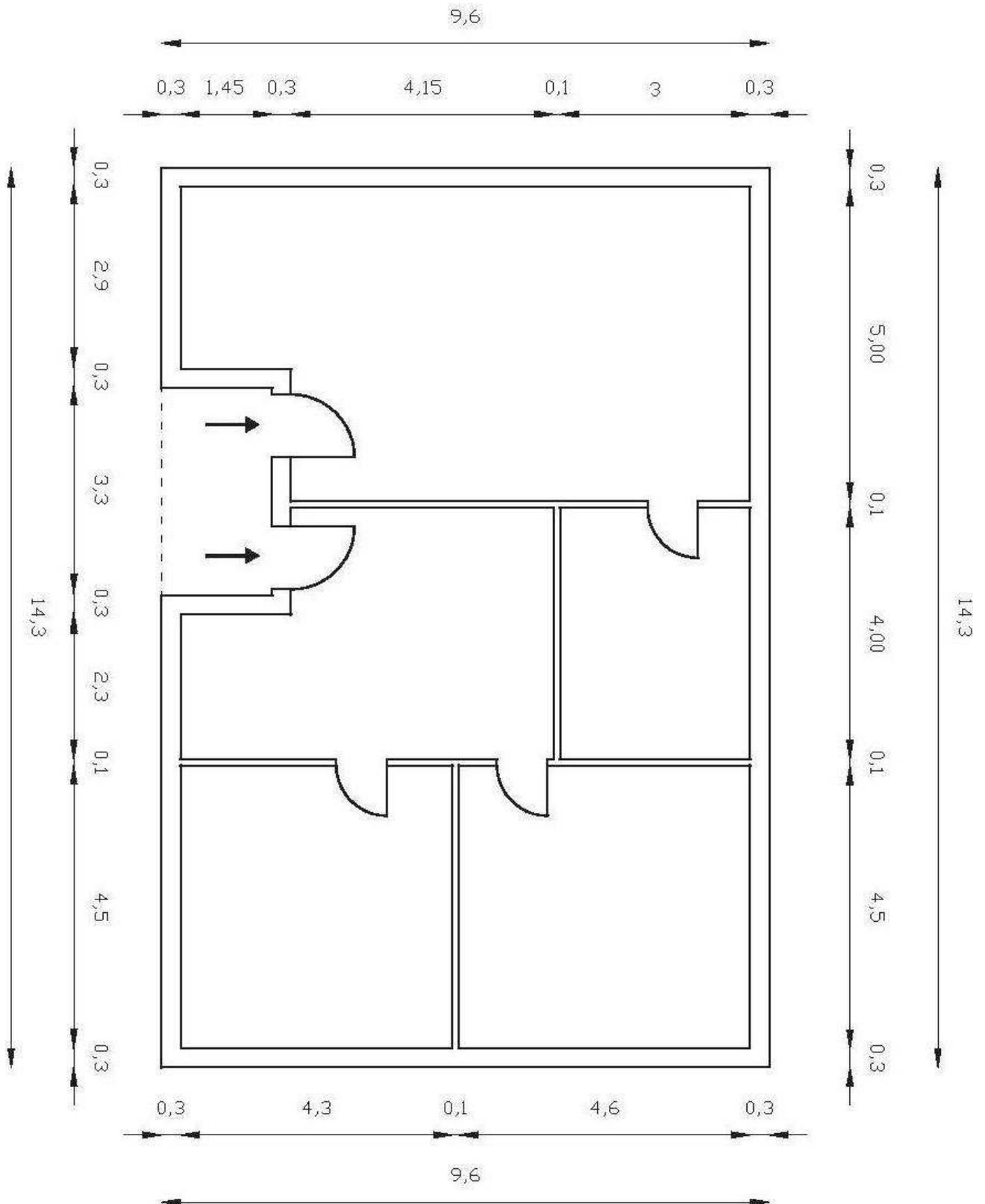
Struttura:
Referente:
Contatti:

Tipologia RAEE	Quantità
Monitor a tubo catodico (di PC o televisore)	
PC (unità centrale)	
Video piatti (LCD)	
computer portatili (senza batteria)	
Tastiere	
Casse audio	
Mouse	
Stampanti/fotocopiatrici/fax/scanner (senza cartuccia toner)	
Frigido/ freezer/ condizionatori	
Tubi neon	
Cavi vari (in metri o kg)	
Telecamere / fotocamere	
Telefonia (senza batterie)	
Batterie [descrivere quantità per tipo]	
Altro	

ALLEGATO 4 – Visione aerea Area via Filippo Re



ALLEGATO 5 – Pianta



ALLEGATO 6 – Dichiarazione di Cancellazione Dati

Carta intestata ditta/consorzio

Si dichiara che la ditta _____ né l'impianto/i destinatario/i del rifiuto (*scrivere il/i nome/i*) _____ non provvede per alcuna ragione al reimpiego e/o al riciclaggio di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche ricevute da Alma Mater Studiorum Università di Bologna e adotta tutte le misure e gli accorgimenti volti a prevenire accessi non consentiti ai dati personali in esse contenuti, garantendo l'effettiva cancellazione dei dati o la loro non intelligibilità.

Si garantisce altresì la distruzione all'interno delle memorie di massa degli elaboratori consegnati, dei supporti di memorizzazione di tipo ottico o magneto-ottico in modo da impedire l'acquisizione indebita di dati personali.

La distruzione dei supporti di memorizzazione di tipo ottico o magneto-ottico prevede il ricorso a procedure o strumenti diversi a secondo del loro tipo e alla normativa di settore, quali:

- sistemi di punzonatura o deformazione meccanica;
- distruzione fisica o di disintegrazione (usata per i supporti ottici come i cd-rom e i dvd);
- demagnetizzazione ad alta intensità.

In fede,

Luogo e data

Firma del legale rappresentante o suo delegato

ALLEGATO 7 – Elenco unità locali – Strutture di tipo A

U.L.	Indirizzo	STRUTTURE AFFERENTI
1	Via Guaccimanni 42, Ravenna	Cdl Tecnologie per la Conservazione e il Restauro
2	Via Beverara 123, Bologna	Laboratori Centro Interdip. Ricerche Biotecnologiche
3	Viale Vespucci 2, Cesenatico	Lab.Scienze del Mare Cdl Acquacultura e Ittopatologia
4	Via Tolara di Sopra 50, Ozzano dell'Emilia (BO)	Dip. Scienza mediche Veterinarie
5	Via Irnerio 48, Bologna	Dipartimento di Biochimica «G. Moruzzi»
6	Via Selmi 3, Bologna	Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale. Dipartimento di Biochimica "G. Moruzzi" Dipartimento di Scienze Farmaceutiche Dipartimento di Chimica Organica "A. Mangini"
7	Via Irnerio 42, Bologna	Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale Sez. di Botanica
8	Viale Risorgimento 2, Bologna	Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica (DEIS) Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale (DAPT) Dipartimento di Chimica Applicata e Scienza dei materiali (DICASM) Dipartimento di Ingegneria Chimica, Mineraria e delle Tecnologie Ambientali (DICMA) Dipartimento di Ingegneria Energetica, Nucleare, e del Controllo Ambientale (DIENCA) Dipartimento di Ingegneria delle Strutt., Trasp., Acque, Rilev. Territoriale (DISTART) Dipartimento di Ingegneria Costruzioni mecc., nucl., aeronautiche e di metall. (DIEM)
9	Via Irnerio 48, Bologna	Dipartimento di Farmacologia
10	Viale B. Pichat 6/2, Bologna	Dipartimento di Fisica
11	P.zza Porta S.Donato 2, Bologna	Dipartimento di Fisiologia Umana e Generale
12	Via Belmeloro 8, Bologna	Dipartimento di Istologia, Embriologia e Biologia Applicata
13	Via Irnerio 49, Bologna	Dipartimento di Medicina e Sanità Pubblica
14	Viale Filopanti 22, Bologna	Dipartimento di Patologia Sperimentale Cancerologia
15	Via San Giacomo 14, Bologna	Dipartimento di Patologia Sperimentale Dipartimento di Medicina e Sanità Pubblica Centro Interdipartimentale di Ricerche. Biotecnologiche

16	Via Innerio 48, Bologna	Dip. di Scienze Anatomiche Umane e Fisiopatologia dell'Apparato Locomotore
17	Via del Florio 2 Ozzano Emilia (BO)	Dipartimento di Scienza degli Alimenti Centro Avicunicolo DISTA microbiologia
18	Via S. Vitale 59, Bologna	Dipartimento di Scienze Odontostomatologiche
19	Via Fanin 50, Bologna	Facoltà di Agraria Dipartimento di Colture Arboree Dip di Scienze e Tecnologie Agroambientali Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare Dipartimento di Scienza degli Alimenti Dipartimento di Economia ed Ingegneria Agrarie Dipartimento di Farmacologia
20	P.zza Goidanich 60, Cesena	Scienze degli Alimenti
21	Via Bastioni Settentrionali 45, Rimini	Facoltà Farmacia Facoltà di Chimica Industriale
22	Via del Lazzaretto 15/5, Bologna	Dipartimento di Chimica Applicata e Scienza dei materiali (DICASM) Dipartimento di Ing. Chimica, Mineraria e delle Tecnologie Ambientali (DICMA) Dipartimento di Ing. Energetica, Nucleare, e del Controllo Ambient. (DIENCA) Dipartimento di Ing. delle Strutt., Trasp., Acque, Rilev. territoriale (DISTART) Dipartimento di Ing. Costruzioni mecc., nucl., aeronautiche e di metall. (DIEM)
23	Via Selmi 2, Bologna	Dipartimento di Chimica Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale Dipartimento di Discipline Economiche Aziendali. Dipartimento di Farmacologia Dipartimento di Scienze Farmaceutiche
24	Via Venezia 52 Cesena	Seconda Facoltà di Ingegneria
25	Via S. Alberto 163 Ravenna	Scienze ambientali CIRSA
26	Via S. Donato 19, Bologna	Dip. di Scienza dei Metalli, Elett... Centro Interd. Ricer. Biotecnologiche Dipartimento di Biochimica Dipartimento di Farmacologia Dipartimento di Fisiologia Umana e Generale Dipartimento di Scienze farmaceutiche Facoltà di Farmacia

27	Viale Risorgimento 4, Bologna	Facoltà di Chimica Industriale e servizi generali Centro di Servizi e Biblioteca della Facoltà di Chimica Industriale Dipartimento di Chimica Organica Dipartimento di Chimica Fisica ed Inorganica Dipartimento di Chimica Industriale e dei Mater. Dip. Scienza dei Metalli Elettroc.
28	Via Fratelli Rosselli 107 Coviolo (RE)	Agraria
29	Via Ugo Foscolo 7, Bologna	Dipartimento di Scienze Neurologiche Istituto di Psichiatria
30	P.zza Porta S. Donato 1, Bologna	Dipartimento di Scienza della Terra e Geologico Ambientale
31	Via Gandolfi 19, Granarolo (BO)	Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie Dipartimento di Colture Arboree Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare Aziende Agrarie Università
32	P.le Giovanni dalle Bande Nere 11, Imola	Facoltà Farmacia
33	P.zza Malatesta 29, Rimini	Facoltà di Chimica Industriale Facoltà di Farmacia
34	Via Seganti 103, Forlì	Dip. di Ingegneria delle Costruzioni Meccaniche, Nucleari, Aeronautiche e di Metallurgia. Cdl in Ingegneria Aerospaziale