UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

Dipartimento di Fisica

Scuola di Dottorato

"ARCHIMEDE" IN SCIENZE, COMUNICAZIONE E TECNOLOGIE

Indirizzo:

Psicologia della Programmazione e Intelligenza Artificiale

XXV CICLO

Settore Scientifico Disciplinare MAT/07

TITOLO TESI

LA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA NELL'ARTE TRA REALTÀ E REALTÀ AUMENTATA

Direttore: Ch.mo Prof. PIETRO PANTANO

Firma _____

Supervisore: Ch.mo Prof. PIETRO PANTANO

Firma _____

Dottorando: Dott.ssa DANIELA RINAUDO

Firma _____

INDICE

INTRODUZIONE …… 3

CAPITOLO I
LA MATEMATICA E L'ARTE ……..…….. 5

1. Inquadramento Storico Scientifico Artistico ……..……. 5
2. Inquadramento delle Tecnologie …… 16
3. La Realtà Aumentata …….. 19

CAPITOLO II
LA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA NELL'ARTE ……..……... 23

1. La Comunicazione Scientifica attraverso il Teatro: "To be *SMART*" …… 23
2. La Comunicazione Scientifica attraverso il Gioco: "SEEMPubSdicE" ……. 58

CAPITOLO III
VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA COMUNICATIVA DI "To be *SMART*" IN UN CASO REALE: SEEMPubS ……... 76

1. Indagine n. 1 (Collegio San Giuseppe, Scuola Secondaria di Primo Grado, Torino): metodi e risultati …….. 76

CAPITOLO IV
VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA COMUNICATIVA DI "SEEMPubSdicE" IN UN CASO REALE: SEEMPubS …… 77

1. Indagine n. 1 (XXVI Salone Internazionale del libro di Torino - Digital Festival): metodi e risultati …….. 77
2. Indagine n. 2 ("Bimbi al Poli 2013", Politecnico di Torino): metodi e risultati …….. 101

CAPITOLO V
DISCUSSIONI E CONCLUSIONI …… 120

BIBLIOGRAFIA …… 122

INTRODUZIONE

Lo sviluppo della società contemporanea si fonda anche sulla Comunicazione Scientifica; non solo perché questa combina e accresce l'interscambio delle informazioni tra specialisti di discipline diverse, favorendo la formazione di ambienti scientifici multidisciplinari, ma soprattutto perché contribuisce enormemente alla educazione e formazione delle nuove generazioni condizionando la vita di ogni giorno.

Scopo di questa ricerca è mostrare il ruolo dell'Arte nella Comunicazione Scientifica di dati sul risparmio energetico e sulle emissioni di anidride carbonica negli edifici e negli spazi pubblici esistenti, con la metodologia sviluppata nel progetto europeo SEEMPubS (Smart Energy Efficient Middleware for Public Spaces) attraverso la progettazione del gioco SEEMPubSDicE e dello spettacolo teatrale To be SMART.

"SEEMPubSdicE", ossia "Il Dado di SEEMPubS", è un gioco che, attraverso la formazione di team misti di differenti generazioni, metterà in competizione tra loro giovani e adulti per consentire di risparmiare più energia possibile seguendo le volontà del Dado. I giocatori, quindi, si misureranno con la tecnologia della Realtà Aumentata che amplificherà le loro percezioni sensoriali e permetterà di interagire con i protagonisti virtuali del progetto: sensori wireless, sensori di temperatura, lampadine a incandescenza, ecc.

Nello spettacolo teatrale "To be *SMART*" in Realtà Aumentata i bambini, invece, saranno i comunicatori di informazioni intelligenti: come attori dello spettacolo e, allo stesso tempo, come personaggi virtuali del progetto (sensori wireless, sensori di temperatura, lampadine a incandescenza, ecc.), visualizzati in Realtà Aumentata su uno schermo a partire da marker ripresi da una telecamera posta sulle loro magliette.

In questo modo si potrà educare, informare e, soprattutto, accrescere la consapevolezza dell'efficienza energetica negli spazi pubblici con semplicità e, nello stesso tempo, mantenendo il necessario rigore dell'informazione scientifica.

Ho strutturato la mia ricerca in cinque capitoli. Nel primo, a carattere introduttivo, cercherò di fornire una informazione storico-scientifico-artistica sul legame tra Matematica e Arte, sul ruolo importante di quest'ultima nella comunicazione dei saperi anche scientifici, sulla novità introdotta dall'irruzione di nuove tecnologie e sulla semplificazione conseguente grazie anche alla Realtà Aumentata. A illustrazione di quanto esposto, richiamerò alcune immagini significative che esemplificheranno le informazioni fornite.

Nel secondo capitolo, invece, presenterò una descrizione completa, con i rispettivi problemi riscontrati, del progetto teatrale "To be *SMART*" e del gioco interattivo "SEEMPubSdicE" richiamando grafici e immagini illustrativi.

Nel terzo capitolo valuterò l'efficacia comunicativa di "To be *SMART*" in un caso reale facente parte del progetto europeo SEEMPubS. Farò una analisi dettagliata presentando la realizzazione dello spettacolo nella recita di fine anno del Collegio

San Giuseppe, Scuola Secondaria di Primo Grado, a Torino. Attraverso una registrazione video, indicherò sia i metodi utilizzati che i risultati ottenuti.

Nel capitolo quarto metterò in evidenza l'efficacia comunicativa di "SEEMPubSdicE" in un caso reale facente parte del progetto europeo SEEMPubS. In particolare esporrò due indagini riguardanti la presentazione del predetto gioco al XXVI Salone Internazionale del libro di Torino, presso il Digital Festival, e al Politecnico di Torino con "*Bimbi al Poli 2013*". Metodi utilizzati e risultati ottenuti emergeranno, oltre che dalla esposizione, anche dal ricco corredo fotografico.

Il quinto ed ultimo capitolo, infine, concluderà il lavoro di ricerca con la presentazione di alcune prospettive riguardo a futuri progetti.

Ringrazio il prof. Pietro Pantano per la signorile cortesia con cui mi ha seguito durante il mio lavoro di ricerca; la prof. Anna Osello, del Politecnico di Torino presso il quale ho lavorato, per avermi dato l'opportunità di approfondire e sviluppare i temi trattati; e i numerosi amici che mi hanno accompagnato e sostenuto con la loro amicizia.

CAPITOLO I
LA MATEMATICA E L'ARTE

1. Inquadramento Storico Scientifico Artistico

Esistono forti correlazioni tra la Matematica, strumento di scoperta e descrizione della realtà, e l'Arte che questa stessa realtà vuole raffigurare. E' dall'età di Filippo Brunelleschi e Leon Battista Alberti che le arti visive, con moderna consapevolezza, si confrontano con le ragioni della scienza. Antecedentemente al XV secolo, invece, era stato Vitruvio ad attribuire al solo architetto la complessità di numerosi saperi scientifici quali la matematica, la geometria, l'astronomia, la medicina. Poi era stata la pittura a misurarsi con la scienza della percezione, con l'ottica in particolare.

Si narra che il Cigoli una volta si trovò a Roma a partecipare ad un monotono dibattito circa il rapporto tra la scultura e la pittura. Essendo contrario a tali speculazioni teoriche, egli chiese aiuto proprio a Galileo Galilei, che gli rispose con una lettera il 26 giugno 1612. Alcuni mettono in discussione l'autenticità di questa lettera ma nonostante venga considerata non autentica, rappresenta il solo intervento originale al dibattito dopo le argomentazioni di Leonardo da Vinci.

Leonardo argomentò l'inferiorità della scultura alla pittura introducendo il tema della luce: «*S'ella (la natura) non soccorresse tale opera (dello scultore) con ombre più o meno oscure, e con li lumi più o men chiari, tale operatione sarebbe tutta d'un colore chiaro e scuro a similitudine di una superficie piana*»[1].

In tal modo egli dimostrò che la plasticità di un oggetto 3D dipende esclusivamente dalle condizioni di luce in cui l'oggetto viene visto, mentre un dipinto racchiude già il *"proprio lume"*.

Mentre Leonardo parlò di un'esperienza che si ripete in base alle condizioni di illuminazione che sono della natura, Galileo dimostrò la superiorità della pittura alla scultura con un esperimento che si può riprodurre in ogni momento. Quando disse: «*…se esporremo ad un lume una figura di rilievo, et anderemola in modo colorendo, col dar di scuro dove sia chiaro, sinchè il colore sia tutto unito, questa rimarrà in tutto priva di rilevo*»[2], dipinse ciò che può compiere l'intervento umano alterando le condizioni naturali date. Se Leonardo ci invita, dunque, a immaginare, Galileo ci incita a sperimentare.

Erwin Panofsky riprodusse in un suo scritto tale esperimento che qui ripropongo per sottolineare come Arte e Scienza, Immaginazione ed Esperimento siano *originari* nel mondo dell'Arte e della Scienza.

Vengono fotografate due palle di gomma, poste perpendicolarmente una sopra l'altra, mantenendo identiche le condizioni di illuminazione (Fig.1).

---

[1] ERWIN PANOFSKY, *Galileo critico delle arti,* Abscondita, Milano 2008, pag. 26.

[2] *Lettera di Galileo a Ludovico Cigoli*, del 26 Giugno 1612 in ERWIN PANOFSKY, *Galileo critico delle arti,* o. c., appendice 1.

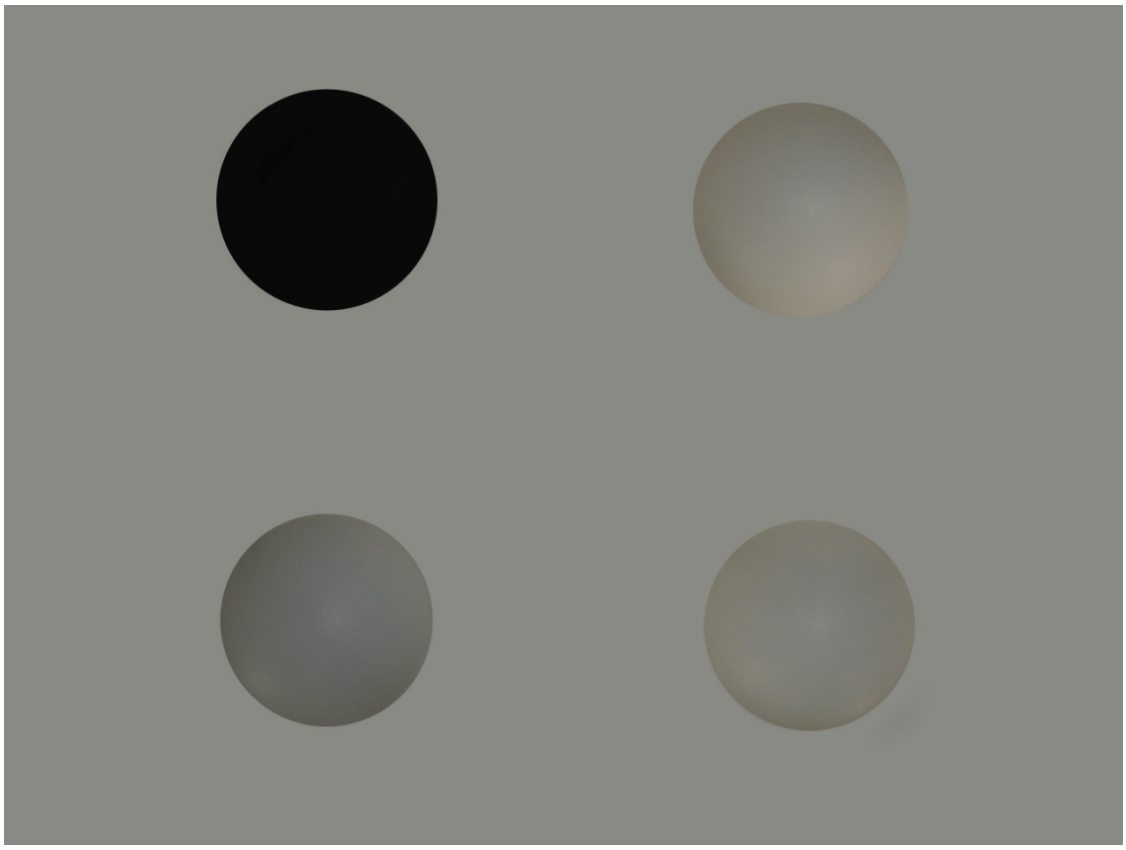


Fig.1: Daniela Rinaudo*, Illustrazione dell'esperimento.*

La porzione illuminata di una di esse è stata precedentemente colorata con una vernice scura. Si noti come la fotografia di destra mostra le due palle come **sfere tridimensionali,** mentre la fotofrafia di sinistra mostra una delle due palle come un **disco nero e piatto.**

> E' tanto falso che la scultura sia più mirabile della pittura, per la ragione che quella abbia il rilevo e questa no, che per questa medesima ragione viena la pittura a superar di meraviglia la scultura: imperciocchè quel rilevo che si scorge nella scultura, non lo mostra come scultura, ma come pittura. Mi dichiaro**. Intendesi per pittura quella facoltà che col chiaro e con lo scuro imita la natura** [3].

La pittura, dunque, non è altro che quell'immaginazione tattile, è l'illusione della tridimensionalità**: *una forma è veramente tale solo se riesce a originare la coscienza della realtà tridimensionale, quadridimensionale e altre ancora.***

Poco più di un secolo fa, Seurat e, sia pure più superficialmente, gli altri divisioniti o neoimpressionisti, avrebbero dimostrato che l'immagine pittorica va costruita in base alla conoscenza delle leggi specifiche che conducono all'effetto prodotto dai colori, quando essi vengono accostati agli altri in singole unità analitiche di pigmento. E questo costituirà la verifica, sulla tela, delle enunciazioni del chimico

[3] *Ivi*

Michel Eugène Chevreul, nei Principi dell'armonia e i contrasti di colore del 1839, l'esperienza del contrasto simultaneo.

Che l'arte non debba essere solo "espressione" o narrazione, ma pura forma di costruzione oppure, ancora, congegno, ovvero paradigma dimostrativo di un assunto o di un procedimento capace di coniugare teoria e forma, è verità sufficientemente antica e accettabile, se non sempre accettata. Lo scientismo positivista ottocentesco aveva agito per vie sostanzialmente indirette, non potendosi ipotizzare, a quell'epoca, un'identificazione stretta fra Scienza e Arte in un opera pittorica o plastica, poniamo, a quella che, assumendo come scienza l'ingegneria si sarebbe potuta esprimere nell'architettura.

E basti ricordare il testo più clamoroso e proverbiale di una identificazione del genere: la Tour Eiffel (1889). Essa costituisce non solo l'apoteosi di un costruire che celebra se stesso e si pone come sfida alle leggi della statica e dell'edificazione in altezza, ma anche l'esaltazione dell'impiego di un materiale artificiale come il ferro che, sia nell'architettura sia nell'arte propriamente detta, nel corso del Novecento avrà molta fortuna.

Per riassumere, sono prima la modernità ottocentesca e più tardi quella novecentesca a formulare un'idea anti-simbolica, anti-romantica, ma anche anti-accademica dell'arte. Se l'architettura degli ingegneri si colloca all'estremo opposto rispetto a quella dell'Ecole des Beaux Arts si può dire che nel tempo si sia sviluppata, più o meno scopertamente una sorta di concezione ingegneresca, razionalistica dell'arte che, dopo i frammentari esordi ottocenteschi, ha attraversato con una certa costanza, sebbene variamente declinata, tutto l'arco temporale del Novecento.

La questione del movimento fu esperita, o solo rappresentata, dalle prove tardo ottocentesche del fisiologo fotografo Etienne Jules Marey (1830-1904) e di Eadweard Muybridge (1830-1904) e, successivamente, amministrata virtualmente da Degas e Rodin in alcune loro sculture. Più tardi, negli anni dieci del Novecento, e con ben altra perspicuità e radicalità, venne affrontata dai pittori futuristi italiani, Giacomo Balla, Carlo Carrà, Umberto Boccioni, Gino Severini, poi ancora dai costruttivisti russi come Vladimir Tatlin o dall'ungherese Làszlò Moholy Nagy. Tuttavia, a prescindere dalla questione del movimento, le ragioni di un moderno rispecchiamento nelle opere d'arte dei fondamenti scientifici della visione e dell'applicazione all'arte dei procedimenti propri della tecnologia industriale finiscono con il risultare ascrivibili al grande capitolo della vicenda astrattista. In sostanza, dunque, l'importante filone storico "europeo" dell'arte astratta classica, quella basata sulle varie possibilità d'impiego di una griglia geometrica oppure di una libera organizzazione sintattica degli elementi o "figure" della composizione, è una esperienza creativa riconducibile a una matrice progettuale razionale.

La scuola denominata Bauhaus, un istituto di formazione e produzione, ad esempio, fu il "topos" di una riflessione costante sull'associabilità dell'idea di progettazione integrale alla forma. Arte, arti applicate, architettura, disegno industriale diventavano le facce diverse di uno stesso ordine d'idee. Fu soprattutto la propensione al dialogo con il mondo della produzione industriale a conferire alla scuola quella caratteristica di laboratorio, una fabbrica delle idee e un pensatoio per

forme e oggetti concepito non come un dilatato studio d'artista ma come un opificio o un'officina. Come si può vedere, vi è una notevole distanza, tra la composizione astratto concreta, "Composition No. 15" del 1925 (fig. 2), del pittore Vordemberge Gildewarte,



Fig. 2: Friedrich Vordemberge-Gildewart, "Composition No. 15" 1925

e il “Modulatore di luce e spazio”, (1930-1931) (Fig.3), di Moholy Nagy, scultura "teatrale" dell’arte della luce, con effetti ottici, un meccanismo mobile, un oggetto macchina provvisto di un suo proprio intrinseco quoziente formale e di una sua propria bellezza.

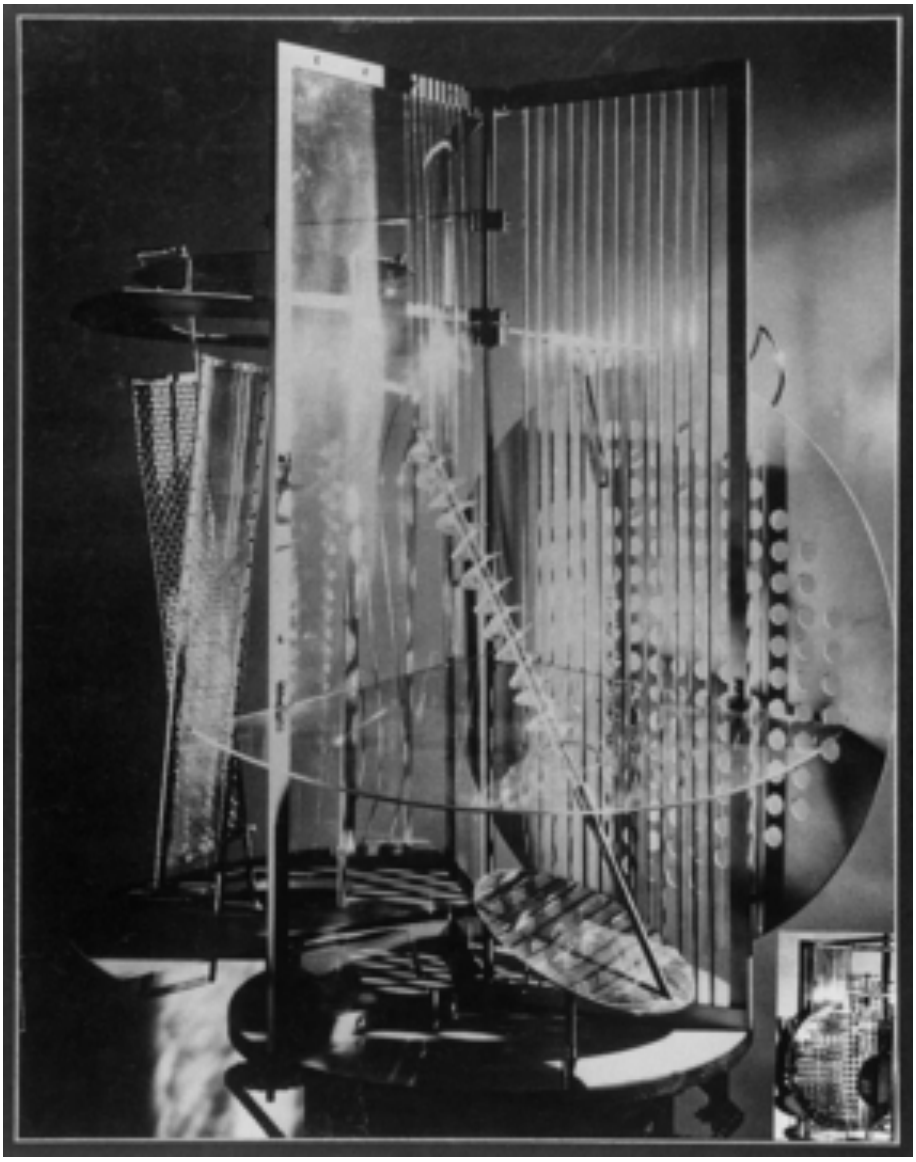


Fig. 3: Lazlo Moholy Nagy, "Modulatore spazio luce", 1922-30

E a proposito dell’oggetto macchina, non si dimentichi che proprio la cultura dell’avanguardia del primo novecento ha ampiamente revocato in dubbio il fondamento dell’opera d’arte in quanto oggetto a favore di una produzione di oggetti artistici, che hanno ampliato di molto l’orizzonte formale delle arti visive. In qualche caso essi sono proposti come veri e propri paradigmi epistemologici di una visione programmata *in* e *del* movimento.

L’idea di un’arte ricondotta sotto il dominio dell’esattezza, della regola armonica, sembra poter superare la divaricazione tradizionale fra pensiero dell’arte e pensiero della scienza. Divaricazione sostanzialmente ampliata, proprio dalla

modernità Ottocentesca e Novencetesca. Del resto come ebbe ad affermare Nicolas Schoffer (1912-1992), artista ungherese trapiantatao in Francia, protagonista negli anni settanta della tendenza comunemente denominata "arte cinetica e programmata", ma con interessanti sbilanciamenti para architettonici,

> è inammissibile, nel XX secolo, utilizzare ancora le tecniche del XIV e XV secolo per realizzare delle opere d'arte… le arti devono usare gli stessi mezzi delle scienze e delle tecniche, vale a dire dei mezzi contemporanei (1971)[4].

L'esperienza del gruppo Cercle e Carrè, fondato a Parigi nel 1929 per perseguire la parola d'ordine "struttura ed astrazione", è proprio quella immediatamente successiva del ben più dilatato movimento Abstraction Creation (1931-1936). Allo svizzero Max Bill (1908-1994), architetto, pittore, scultore, designer, teorico e didatta, è assegnato il ruolo di mediatore fra la tradizione bauhasiana d'anteguerra e gli sviluppi successivi di una cultura del progetto, culminata, agli inizi degli anni cinquanta, nella fondazione della Hochschule fur Gestaltung di Ulm, progettata e diretta dallo stesso Bill. Cui per altro si deve anche l'organizzazione a Basilea, nel 1944, di un importante mostra dedicata all'arte concreta. Allo stesso Bill può essere attribuito il ruolo di parziale mediatore fra la tradizione della cultura progettuale europea e, altresì del concretismo e delle esperienze dell'avanguardia sudamericana, che tanta importanza avranno, nei due decenni successivi, nella genesi dei gruppi protagonisti, soprattutto a Parigi, delle vicende dell'arte programmata e cinetica. Le sperimentazioni e più tardi, le tendenze operanti in nome di poetiche, teorie, tesi, valori, tutti accomunati dalla volontà di investigare, senza troppe mediazioni, le ragioni oggettive del guardare, del vedere e del percepire, dell'illuminare, dell'ingannare otticamente e del creare opere per così dire "aperte", tali da imporre un comportamento integrativo e attivo da parte dello spettatore.

Il cinetismo non è il macchinismo, e il movimento in quanto tale è un concetto, un'essenza, una categoria del pensiero prima ancora di tradursi in meccanismo, oggetto o altro. Il "Modulatore di luce e di spazio" di Moholy Nagy, (Fig. 3), e la "CYSPI" del 1956 di Nicolas Schoffer, (Fig. 4), sono l'esempio integrale di concetto tradotto in forma e immagine.

[4] FRANCESCO POLI, *Arte Contemporanea*, Electa, Milano 2004, p. 51.



Fig. 4: Nicolas Schoffer, "CYSP I", 1956. "Les Globolinks", di Gian Carlo Menotti

Nel caso degli operatori dell'arte cinetica, il confronto non si pone dunque nei termini di un'infatuazione per l'era della meccanizzazione, ma piuttosto di un impiego consapevole di strumenti neutrali, che presuppongono la più tipica fenomenologia del modernismo storico, le cui icone più paradigmatiche ed efficaci possono essere individuate nei dipinti di Fernand Legér, pittore francese, che adoperò le combinazioni tipiche del Cubismo, in particolare del Cubismo Analitico: oggettività più razionale, abolizione della visione monoculare prospettica e quindi l'adozione di punti di vista molteplici, decomposizione delle forme in frammenti e ricomposizione degli stessi in forma, semplificazione geometrica: le figure perdono consistenza materiale, individualità ed espressione, per ridursi alla loro funzione simbolica, come aveva fatto secoli prima anche l'arte Bizantina (Fig. 5).



Fig. 5: Fernand Léger, *La città*, 1919.

Legér, tuttavia, diede un'interpretazione personale al Cubismo. Egli è stato uno dei primi, nel suo tempo, ad appassionarsi al mondo industriale, agli elementi meccanici e soprattutto alla ricerca del dinamismo puro dell'immagine. Scriveva (Fig. 6):

> Come è possibile nel mondo moderno continuare a dipingere bottiglie, mele e tavolini a tre gambe, quando si è circondati da una concitata vita che nessuno ha tentato di dipingere ? L'uomo moderno vive dentro un ordine industriale e tecnico, che ha trasformato la nostra sensibilità e la nostra visione; anche l'espressione artistica deve quindi mutare, cercare di farsi interprete di una nuova concezione del reale". Se l'espressione pittorica è cambiata, è che la vita moderna l'ha reso necessario. L'esistenza degli uomini creatori moderni è assai più condensata e più complicata che non quella degli uomini dei secoli precedenti. La cosa immaginata resta meno fissa, l'oggetto in se stesso si espone meno di una volta. Un paesaggio attraversato da un'automobile o da un treno rapido perde il valore descrittivo, ma guadagna un valore sintetico: gli sportelli dei vagoni o il cristallo dell'auto, congiunti alla velocità acquisita, hanno cambiato l'aspetto abituale delle cose. La condensazione del quadro moderno, la sua varietà, la sua rottura delle forme è il risultato di tutto ciò. E' certo che l'evoluzione dei mezzi di locomozione e la loro rapidità centrano per qualcosa nel nuovo modo di vedere... [5]

[5] F. LÉGER - C. LANCHNER, *Fernand Léger*; Museum of Modern Art (New York, N.Y.). Thames & Hudson, London UK, 2010.



Fig. 6: Fernand Léger, *Astrazione*, 1920

Si dedicò anche al cinema e nel 1924 produsse un film d'animazione cubista, *Ballet mécanique*. Fu il primo film "multimediale" dell'epoca. Il significato delle immagini veniva amplificato da una performance musicale con pianole meccaniche e pianisti, la musica fu composta appositamente da George Antheil (Fig. 7).



Fig. 7: Fernand Léger, estratto da "*Ballet mécanique"*, 1924.

Quasi contemporaneamente, fra Parigi, Milano e Padova, tra il 1959 e il 1960, si formarono i principali gruppi che successivamente animarono la scena dell'arte cinetica e programmata.

Il gruppo milanese denominato MID, con Antonio Barrese, Alfonso Grassi, Gianfranco Laminarca, Alberto Marangoni, operò sul fronte della comunicazione visiva "applicata", nel campo del disegno industriale, con la "cultura del progetto", rappresentata dall'architettura, dal design e dall'arte programmata. Del resto, se assumiamo l'arte programmata come uno stile internazionale, fiorito in non casuali circostanze storiche, come una sorta di braccio secolare degli studi sulla percezione e, propriamente, della fenomenologia husserlliana, possiamo retrospettivamente attribuire la giusta collocazione, anche a quell'accidente architettonico costituito dal Padiglione Philips (Fig. 8), realizzato da Le Corbusier all'Expo di Bruxelles, ancora nel 1958. Si trattò allora di una sorta di opera d'arte totale, una sorta di achitettura multimediale, propiziata dalla nascente stagione dell'elettronica e concepita con l'ingegnere e compositore greco Iannis Xenakis, che aveva creato un vero e proprio spettacolo di suoni e luci mobili.

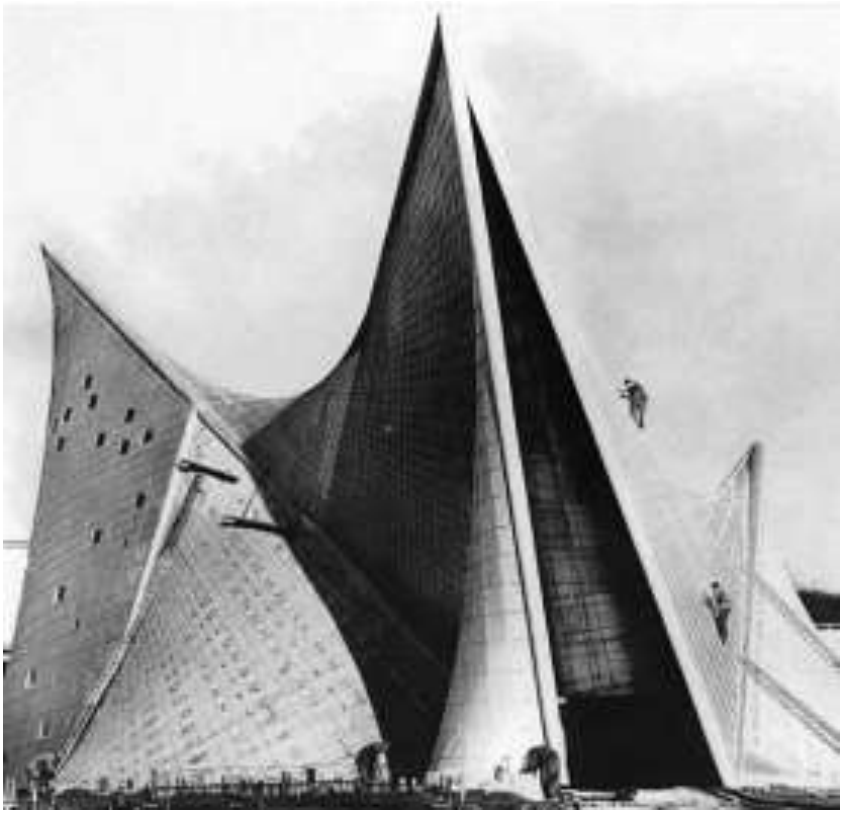


Fig. 8: Le Corbusier, *Padiglione Philips*. Expo di Bruxelles, 1958

Fra esiti da astrazione geometrica, concretista, meccanismi reali, azionati elettricamente, cinetismi virtuali, ovvero sulla progettazione di immagini appositivamente studiate per imporre una precisa interazione fra l'occhio del riguardante e il carattere proprio dell'immagine, spesso costituita sia da una texture,

struttura, attraverso l'elaborazione di congegni tecnologici, il cui scopo non è quello di esaltare la tecnologia, ma quello di usarla per mostrare e dimostrare quanto siano complesse e imprevedibili le avventure della percezione, non solo visiva, quando sia in grado di irrompere anche nello spazio della vita.

Dall'interesse diffuso per i linguaggi programmatici, per l'arte di ispirazione ottico cinetica, nacque nel 1969, la rivista "Bit", veicolo significativo del dibattito sull'applicazione della teoria dell'informazione all'estetica e dunque anche dell'impiego del computer nell'arte.

In un contesto in cui l'opera d'arte si moltiplica grazie ai processi di riproduzione tecnologica, l'identità dell'artista sembra allora più difficile da identificare; quest'ultima è destinata forse ad essere una sorta di personaggio pirandelliano di *Uno, nessuno, centomila*. Questa presa di coscienza da parte dell'autore genera una scelta definitiva nei confronti della paternità e della firma tra TAG, frammentazione identitaria o definitiva sparizione.

Nel paradigma dell'opera d'arte nella rete, l'artista assomiglia più ad un *architetto dell'informazione,* come lo definisce Fred Forest, artista multimediale:

> In questo nuovo ruolo che l'artista si attribuisce, non si considera più come fabbricante di un oggetto, ma fonda la sua idea sulla relazione particolare, specifica ed originale tra se stesso, lo spettatore e l'ambiente».[6]

L'opera si rivela generata allora dalla cooperazione tra diverse pratiche e la collaborazione tra individui. Una singolarità che rivela l'obliterazione delle frontiere tra l'arte e altre discipline, e che produce l'evoluzione naturale dell'antico concetto di "bottega" o atelier, verso il laboratorio di ricerca.

Il crescente interesse degli artisti nei confronti dello sviluppo delle collaborazioni con ingegneri e scienziati favorisce interazioni tra arte, scienza e tecnologia. Una delle prime esperienze ha avuto luogo nel 1966: EAT (Experiment in Art and Technology) promosso dall'ingegnere Billy Kluver, aveva come finalità quella di "sviluppare collaborazioni efficaci tra ingegneri ed artisti". Tale iniziativa prefigurava delle collaborazioni pluridisciplinari tra numerose personalità creative, come Andy Warhol, Robert Rauschenberg, Jasper Johns, John Cage.

Moltiplicata su diversi supporti di diffusione, condivisa attraverso la collaborazione e la cooperazione, l'opera nella rete sembra parafrasare il senso espresso da Umberto Eco nell'*Opera Aperta*[7], una creazione che prevede nel suo sviluppo un sistema che implica un'evoluzione verso una collaborazione dinamica tra l'autore ed il lettore.

In definitiva, al di la di tutte le forme di interazione ciò che sembra importante oltre allo stesso oggetto, al suo contesto, al suo pubblico, è il sentimento estetico che l'opera emana, così come lo descrive Piero Manzoni:

> Ciò che conta è senza dubbio non la materialità dell'oggetto ma il fatto che questo possa

[6] FRED FOREST, *Manifeste pour une esthétique de la communication*, Revue + -0, special 43, Bruxelles 1985.
[7] Cfr. UMBERTO ECO, *Opera Aperta*, Bompiani, Milano 1962.

> generare delle emozione. L'opera d'arte nasce da una pulsione incosciente, origine e morte di un substrato collettivo, ma la cosa artistica risiede nella coscienza del gesto, coscienza intuitiva, poiché la tecnologia propria all'attività artistica è la chiarificazione intuitiva.[8]

2. Inquadramento delle Tecnologie

L'architetto Nasrine Seraji spiega che:

> L'informatica ci introduce ad una nuova percezione spaziale. Si produce oggi lo stesso fenomeno che si era prodotto nel corso del Rinascimento, quando l'invenzione della prospettiva, grazie alla sua logica, indusse un modo di rappresentazione architettonico piuttosto che uno strumento; l'informatica implica una forma mentis, un modo di pensare e concepire.[9]

Che "il digitale" si avviasse ad essere "orizzonte quotidiano" era previsione e, in qualche modo, profezia alla fine degli anni novanta del secolo scorso. Con questo titolo un po' slogan un po' speranza, Smau, la mostra mercato dell'informatica e della telematica, aveva titolato la propria Mostra istituzionale, a Piazzale Italia, nell'edizione del 1998. E la Stampa aveva ripreso slogan e proposta titolando su una "*vita ad alta fedeltà tecnologica, dove le case diventano intelligenti, il lavoro lascia gli uffici per entrare in tendoni da circo trasportabili per il mondo, i computer, i telefonini o i video saranno da indossare*"[10].

Lo Smau, aggiungeva il Corriere della Sera,

> prova anche a offrire la visione di un futuro lontano ma non troppo. La mostra *High Life: il digitale: orizzonte quotidiano*….spiega in sei scenari, la casa, il lavoro, la città, i consumi, il corpo, l'espressione, come le tecnologie incideranno sulla nostra vita. Ma per dimostrare che questo percorso attraverso il nuovo Millennio non è da fantascienza, permette di toccare e provare gli oggetti che saranno il presente fra qualche mese. Come i cyber occhiali Glasstron, che al posto delle lenti hanno due minivisori su cui possono scorrere immagini da fonti diverse (computer o tv): l'effetto è quello di un megaschermo guardato a pochi metri di distanza. I nuovi elettrodomestici digitali, sono invece capaci di dialogare tra loro. La lavatrice scambia informazioni con la lavastoviglie attraverso la rete elettrica di casa e insieme decidono come regolare i consumi. Forni a microonde che si collegano a lnternet per scaricare le ricette e programmare i tempi di cottura, o ancora collegamenti a Internet sulla tv[11].

In ambito televisivo veniva annotata la presenza, sperimentale e rilevante, di P.i.c.o., il Progetto Istruzione Comunicazione Orientamento (che in chiave tecnologica aveva nome Crabs) della Rai, realizzato da Rai Educational in collaborazione con il Ministero della Pubblica istruzione:

---

[8] PIERO MANZONI, *Contre rien*, Editions Allia, Paris 2002.
[9] GIAMPIERO MOIOLI - MARIO GEROSA, *Brera Accademy Virtual Lab*, Franco Angeli, Milano 2010.
[10] Citato da GIAMPIERO MOIOLI - MARIO GEROSA, *Brera Accademy Virtual Lab*.
[11] *Ivi.*

un servizio sperimentato in 20 famiglie e 4 scuole di Milano: in rete si consulta un catalogo di programmi da scegliere, che poi saranno inviati sul televisore. La chiamano tv cellulare, perché per le trasmissioni utilizza ponti radio sparsi a *cellula* come quelli dei telefonini.[12]

Che il nuovo flusso di tecnologia e di innovazione trovasse un'immediata applicazione nei campi della comunicazione era prevedibile anche soltanto ponendo attenzione al fatto che una sequenza "storica" di innovazioni e di neotecniche che la digitalizzazione stava apprestandosi a raccogliere era sorta intorno al nodo del codificare, trasmettere, ricevere e decodificare un flusso di informazioni: iniziando dalle intuizioni che Hedy Lamarr (attrice e scienziata) descrisse e depositò insieme al compositore musicale George Antheil, nel 1942, per giungere alla scrittura, nel 1966/67, dell'algoritmo di Viterbi, la matrice di ciascuno e di tutti i trasferimenti di dati in modalità digitale.

Procedendo in contemporanea e intrecciando lo sviluppo vertiginoso di potenzialità dei microchip e la loro parallela miniaturizzazione questo algoritmo, che altro non è che una complessa e semplicissima modalità di operare nel trattamento dei bit di informazione, diventerà un linguaggio e programma di software.

Tutto questo avvenne, dal punto di vista delle applicazioni, con l'attraversamento di fasi di sperimentazione, di messe a punto tecnologiche, di tentativi ad esito alterno, soprattutto per anticipo o per ritardo di inserimento nel mercato e, perciò, nell'uso comune, cosicché negli anni Ottanta del Novecento, si registrerà il diffondersi molecolare, nella quotidianità, di strumenti e tecnologie applicate che hanno, insieme, la caratteristica del digitale e quella della codifica di sequenze elaborate secondo modalità che andando all'indietro, rimandano ai brevetti Antheil/Lamarr.

Questo processo di autentico "insediamento sociale" di tecnologie digitali capaci di una neo-codifica per la comunicazione procedette, in quegli anni, ora per sviluppo progressivo ed ora a strappi: neppure mancano casi di tecnologie di gran qualità che non trovarono il tempo, ovvero la scelta del momento opportuno per affermarsi a causa di un anticipo eccessivo del loro apparire o per una sorta di infelice gestione del loro proporsi ai potenziali fruitori.

Giostrando, comunque, tra sviluppi, sostituzioni ed integrazioni di tecnologie, e con modi di inserimento varianti di queste neo tecniche nella vita quotidiana, soprattutto domestica (ma presto seguiranno gli ambiti individuali e di mobilità), lo scenario che viene componendosi è quello registrato sinteticamente da Guido Vannucchi, Vice Direttore Generale della Rai per le tecnologie, con la Direzione Generale di Franco Iseppi, nel corso di una lezione tenuta in ambito Rai nel 2003.

Egli, scorrendo dal doppino telefonico (1876) alla linea elettrica (pochi anni dopo, ai primi del Novecento), dall'invenzione della radio (1895) alla radioaudizione circolare (1906 negli Usa, 1922/23 in Italia), dalle sperimentazioni televisive (anni Trenta) alla loro diffusione domestica (anni Cinquanta), approda al cavo coassiale, alla telefonia mobile, alla Tv satellitare con fruizione domestica. Vannuchi delinea un insieme dei sistemi di accesso verso l'utente residenziale in particolare, dalla

[12] *Ivi.*

digitalizzazione e compressione delle varie sorgenti d'informazione nonché dall'impiego d'avanzati sistemi di modulazione.

Conseguenze non secondarie derivanti direttamente dallo sviluppo delle tecnologie, si sono manifestate anche nell'ambito dell'offerta televisiva finale, verso l'utente domestico.

Ma il passaggio al digitale, soprattutto nell'ambito delle telecomunicazioni, non poteva non incidere nel settore della produzione. E' questo anzi il settore che più di altri ha raccolto e fatto propri i risultati del rapido sviluppo delle nuove tecnologie. Le tecniche digitali ed informatiche, applicate ai segnali audiovisivi, hanno permesso in ambito produttivo una più alta qualità ed un minor costo per i sistemi di lavorazione (riprese, montaggi, ecc), per i metodi di post-produzione e, non ultimo, per l'introduzione di moderni linguaggi televisivi con l'impiego di scenografie virtuali.

L'attenzione per la scena virtuale apre a questo punto il tema delle sperimentazioni che, tra realtà televisiva e sviluppi della grafica di carattere multimediale, vanno ad incrociare per affinità il virtual set.

Alla metà degli anni Ottanta datano le prime tipologie diffuse definite di "virtual reality" disponibili sul mercato dei cd-rom. Tecnologia, potenza di calcolo e grafica da quel periodo resero disponibili alla fruizione modelli di situazioni, ambienti, costruzioni (in genere monumentali) che potevano essere manovrate sullo schermo con effetti di rotazione, percorsi, scroll orizzontali e verticali (a somiglianze di panoramiche), con, in più, la possibilità di mutare dall'interno il punto di vista dell'osservatore e la facoltà di zoom. Basiliche, palazzi, ambienti naturali statici di grande impatto venivano restituiti a schermo secondo la logica del punto di vista esterno e con la facoltà, appunto, di uno sguardo dinamico.

Agli inizi degli anni Novanta, invece, era stata resa disponibile, in ambiti di sperimentalità, la tecnologia della realtà virtuale: con un casco, un guanto sensibile o una cloche, o, in seguito, indossando una tuta multi sensore, diventava possibile sperimentare la visita ad ambienti ricostruiti da sistemi informatici avanzati: i luoghi erano resi frequentabili dall'interno, potevano essere di tipo naturalistico e la loro abitabilità poteva prevedere un iperrealismo di ricostruzione e una forma iper-reale invece di percorrenza; era esperienza usuale muoversi all'interno del Gran Canyon alzandosi, poi, in volo da quello senza apparati formali (piattaforme, strumenti, apparecchi...) ma per scelta volontaria, veleggiandovi infine ad altezze che, sempre per scelta volontaria, potevano mutare.

Non meno diffusa era la visita a situazioni di ambientazione para labirintica in cui ciascuno spazio consentiva accessi ad altri spazi diversamente configurati per grafica ma di potenzialità non dissimili nello sviluppo del percorso (quasi un intreccio plurimo multidimensionale).

Di tempo in tempo non sono mancati tentativi di messe a punto di tipo sistemico di questo procedere delle tecnologie affini alle aree del comunicare. In qualche caso i temi sono stati affrontati secondo l'ottica specifica di una, procedente, multimedialità posta in relazione con logiche di formazione e didattica, di progettazione multimedia, interattiva (tra creatività, autoralità e piattaforme tecnologiche), di supporti, reti e

ambienti, di teledidattica.

Altri tentativi e sviluppi di pensiero si sono cimentati sui mutamenti del paradigma televisivo in ambito di potenziale facoltà di interazione. Altre elaborazioni hanno colto il tema della realtà virtuale svolgendone l'intero campo delle possibilità (allo stato) prevedibili, dall'esordio del video-touch alle questioni "strumentali", alle potenzialità estetiche, alle difficoltà della multirealtà vissuta, all'esperienzialità parziale o totale "nel mezzo". Saltando d'un balzo le prossimità tra questo filone ed il proclamarsi "internet citizen" agli esordi, del costruirsi di Virtual Life in tempi successivi e di strutturare compiute personalità "altre" di se stessi in mondi paralleli di tempi pii vicini, non si può non rilevare come l'Avatar cinematografico di quasi vent'anni successivo a quegli approcci seguiti su vie che non risultano da quelle remotissime.

In breve tempo sono derivate da questi filoni alcune figure professionali di nuova autoralità, quali il progettista multimediale.

Per altri versi, inattesi ma di grande interesse, si sono pure affacciate progettazioni che hanno incrociato tecnologie di virtual reality, modellistica, scientificità di elaborazione architettonica e di scienze delle costruzioni, con la capacità di generare una scena virtuale applicabile a progetti di comunicazione di carattere scientifico e di intenzione educativa.

La "casa del centenario" pompeiana, studiata dalla Facoltà di Architettura dell'Università di Bologna nelle sue condizioni attuali e ricostruita in collaborazione con il Cineca (Consorzio Interuniversitario) di Bologna in modello virtuale al presente (200l), nel tempo del suo scavo (cent'anni prima) e nella sua forma d'origine ha potuto essere utilizzata in set virtuale, come scenografia frequentata televisivamente da un conduttore e da ricercatori di diverse discipline; essa è stata visitata in video con riprese di una telecamera virtuale in movimento, "interna" (concettualmente) al modello stesso, che ha consentito di alternare, con scarsa possibilità di percepire le differenze, riprese nel sito pompeiano reale e nel modello coevo dell'oggi posto in opera nello studio Tvl1 del Centro di produzione Rai di Milano.

Alternando tra loro i tre modelli e riprese dell'oggi, talvolta col medesimo campo di ripresa e persino all'interno di continuità di movimenti di ripresa, è stato possibile, già nel 2002, far televisione parlando di storia, arte, archeologia, vita quotidiana della Pompei romana e di chimica della materia, di "stato tensionale" delle pareti remote e recenti rispetto ai terremoti (con visualizzazione cromatica da laboratorio) ponendo il tutto all'interno di una scena che non era ne solo ambientazione, ne sola tecnologia, ma una effettiva e, per quei primi anni del Duemila, una plastica e compiuta macchina del comunicare.

3. La Realtà Aumentata

La realtà aumentata è un'interfaccia che ci permette di rapportarci con il mondo reale e con quello virtuale contemporaneamente. Si definisce come un sistema

di grafica interattiva che permette di intervenire su un flusso di immagini video, modificando la realtà con l'aggiunta di contenuti ed animazioni virtuali in tempo reale (Fig. 9).

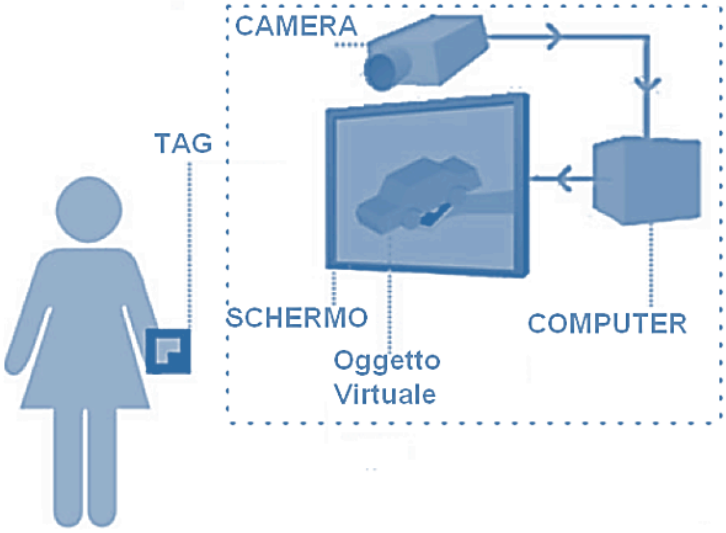


Fig. 9: Schema

William Bradshaw, nel suo libro *The Goddes of Atvatarbar,* del 1892, ci illustra, attraverso il viaggio verso il centro della terra e il passaggio oltre un abisso e la successiva scoperta di un mondo autonomo all'interno della crosta terrestre, la teoria della terra cava che, in realtà e la storia della scoperta di un mondo interiore. Il collegamento con l'allegoria della caverna raccontato nel libro VII della *Repubblica* di Platone è allora immediato. Platone racconta la storia di alcuni prigionieri incatenati in una caverna fin dall'infanzia e costretti a vedere solo le ombre sul muro che, per loro, corrispondono alla realtà, al "mondo vero".

E proprio a queste teorie sembrano ispirarsi i primi sistemi di realtà aumentata: la CAVE o Cave Automatic Virtual Environment, una realtà virtuale immersiva che è basata sulla proiezione riflessa o sulla retroproiezione; all'interno della CAVE il fruitore è circondato dalle proiezioni stesse. Questa procedura è stata sviluppata nei laboratori di visualizzazione elettronica dell'Università dell'Illinois a Chicago ed è stata presentata al Siggraph del 1992. In uno spazio immersivo di questo tipo l'ambiente reagisce all'utente gli oggetti virtuali acquisiscono un senso "realistico" di presenza.

Il sistema è semplice ed è composto da pochi elementi: una workstation, un sistema di rendering in tempo reale, un Head Mounted Display (HMD) con tracker ed un 3D Hand tracked device.

L'uso di sensori che stabiliscono la posizione e l'orientamento rispetto alla sorgente è un elemento indispensabile per avere un effetto immersivo 3D: i sensori infatti, ricevendo un segnale dalla sorgente forniscono al software gli elementi per sincronizzare reale e virtuale nella visione umana. Esistono varie tecnologie di sensori più o meno precisi e sofisticati: ottici, elettromagnetici e ad ultrasuoni. Per questo sistema è fondamentale inoltre una visione stereoscopica che, creando

l'illusione della profondità, renda realistico l'effetto immersivo dandoci, come nella caverna di Platone, la sensazione di essere immersi nella realtà vera e propria.

Esistono diversi sistemi per vedere in 3D: con stereoscopia attiva o passiva; o con tecnologia Infitec. Tutti i metodi permettono una visione 3D ma necessitano comunque dell'uso di occhiali appositi; l'autostereoscopia, invece, è un sistema più evoluto che non prevede l'uso di occhiali.

Un altro modo di affrontare la realtà aumentata sfruttando le immagini olografiche create da uno specchio concavo è il progetto " Touchable Holography" di Hiroyuki Shinoda dell'università di Tokyo presentato al Sigraph 2009. Shinoda aggiunge all'olografia un tracking system utilizzando due Wiimote della Nintendo ed un sistema di ultrasuoni: l'"Airborne Ultrasound Tactile Dysplay", sviluppato nei laboratori dell'Università stessa. Il progetto utilizza la tecnologia Holo Vision di Provision Interactive Technologies e l'effetto è tridimensionale e interattivo.

Altri due progetti interessanti sono il "Dynamic Physical Rendering" sviluppato dalla Carnegie Mellon University e dalla Intel e "ACME", sviluppato dal VTT Technical Research Centre della Finlandia.

Riguardo al primo progetto, nel sito dedicato alla sua elaborazione troviamo:

> In un ospedale a Houston due medici sembrano condurre una difficile procedura su un paziente cardiopatico. In effetti però solo uno dei due dottori presenti nella stanza è reale. L'altro è una replica, un modello fisico realistico la cui forma, aspetto e movimenti mimano precisamente quelli di uno specialista di Tokyo che esegue il lavoro effettivo[13].

I ricercatori che lavorano a questo progetto vogliono arrivare a creare repliche tridimensionali fisiche di persone e oggetti percepibili come reali.

Non si tratta di fantascienza. La cattura delle immagini 3D è già ad uno stadio avanzato e si sta sviluppando il materiale per realizzare queste repliche, una creta modellabile ad alta tecnologia che i ricercatori della Carnegie Mellon hanno soprannominato "claytronics", ovvero una creta elettronica che può assumere diverse forme e può cambiare colore texture, e addirittura simulare la luce, fino ad ottenere un effetto che i sensi umani ritengano decisamente "reale".

Inoltre le repliche possono essere ingrandite o rimpicciolite secondo le esigenze richieste dallo scopo del modello. Questa ricerca prende spunto dalle nanotecnologie e i componenti di questo particolare materiale sono i "catoms", claytronics atoms, ovvero minuscoli atomi di forma sferica che insieme formano un materiale continuamente modificabile.

Il secondo progetto, meno fisico ma più basato sulla comunicazione, è ACME, Augmented collaboration in Mixed Environmlnt[14], sviluppato dal VTT Technical Research Centre della Finlandia, che ha progettato un sistema che permette l'interazione a distanza tra ambienti reali e virtuali, proiettando avatar di Second Life o OpenSim nella vita reale.

Indossando uno speciale display i fruitori possono vedere oggetti virtuali di

[13] http://techresearch.intel.com/articles/Exploratory/1500.htm
[14] Cfr. http://www.youtube.com/watch?v=DNBO_c-5TSk

fronte a loro nella realtà; nello stesso tempo i loro avatar sono presenti in SL. Un altro ricercatore si unisce al gruppo in SL e contemporaneamente il suo avatar appare nella sala insieme ai due utilizzatori reali.

Gli avatar reagiscono ai movimenti dei tracking sistem montati sulle teste degli utenti che, a loro volta, possono interagire con gli oggetti virtuali visualizzati dai loro display; mentre l'avatar del terzo utilizzatore è controllato dalla webcam del suo portatile.

Una camera 3D infatti può già controllare gli avatar di SL comandandoli in tempo reale con i movimenti del corpo del fruitore; gli avatar possono muoversi e volare, creare e modificare oggetti attraverso i gesti reali degli utenti.

Entrambi questi progetti hanno come scopo l'espansione della comunicazione e la possibilità di mettere in contatto due realtà spazialmente distanti.

Il futuro di queste ricerche sembra proprio stare nel rapporto fra mondi virtuali e realtà aumentata; telecamere, sensori, sistemi di tracciamento permettono la creazione di una vera e propria mixed reality, creando una nuova forma di interazione che unisce realtà fisica, mondi virtuali, proiezioni, ologrammi e materiali elettronici.

CAPITOLO II
LA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA NELL'ARTE

1. La Comunicazione Scientifica attraverso il Teatro: "To be *SMART*"

In teatro non è presente una proposta di divulgazione scientifica rivolta in particolar modo ai bambini attraverso la tecnologia della realtà aumentata.

Con "To be *SMART*" e la sua scena virtuale aumentata, si cerca di affrontare un settore particolare della comunicazione teatrale, con l'intento di individuare un linguaggio che sappia raggiungere il pubblico dei più piccoli mantenendo il rigore proprio della informazione scientifica e la semplicità nello stile del racconto.

Si tratta di uno Spettacolo Educativo Teatrale sul tema del Risparmio Energetico basato sull'utilizzo della Realtà Aumentata come strumento innovativo di comunicazione, ossia un sistema di grafica interattiva che permette di intervenire su un flusso di immagini video modificando la realtà con l'aggiunta di contenuti ed animazioni virtuali in tempo reale.

Lo scopo di questo spettacolo è quello di sensibilizzare la società al risparmio energetico negli Edifici pubblici e si utilizza la metodologia sviluppata nel progetto europeo SEEMPubS. L'obiettivo è raggiunto attraverso i bambini che, informati scientificamente con linguaggio semplice, diventeranno veicolo di Informazioni Intelligenti. Loro stessi, infatti, saranno gli attori dello spettacolo ed i progettisti di un Mondo Smart. Gli spettatori verranno sensibilizzati al risparmio energetico e alla rappresentazione virtuale, interagendo in modo attivo con la scena mediante l'utilizzo di Smartphone e Tablet.

Di seguito presento, mediante schemi, l'illustrazione del contenuto scientifico dello spettacolo, per poi passare alla costruzione della storia:

Tema



«Il Risparmio energetico attraverso la Realtà Aumentata»

ILLUMINAZIONE

RISCALDAMENTO

QUALITÀ DELL'ARIA

SEEMPubS

Edifici pubblici **STORICI**

Edifici pubblici **MODERNI**

Edifici pubblici **NUOVI**

Tema



essere INTELLIGENTI

to be SMART

Il mondo **Reale**

Come si trasforma l'energia?

Come si usa l'energia?

Il mondo **Ideale**

Come si trasforma l'energia?

Come si usa l'energia?

Realtà Aumentata

Come si usa?

Il mondo **REALE** Come si trasforma l' energia?





Petrolio

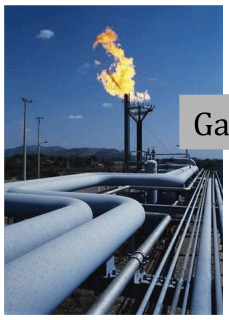
Carbone





Combustione

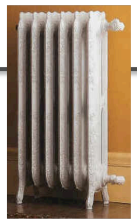




Gas metano

Il mondo **REALE** Come si usa l' energia?





Riscaldamento



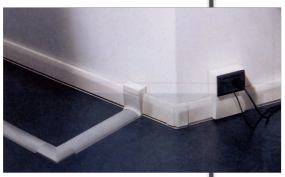


Energia elettrica











Il mondo **IDEALE**

Come si trasforma l' energia?



Pannelli fotovoltaici



Generatori eolici





Centrale idroelettrica



Raccolta differenziata

La città ideale



Il mondo **IDEALE**

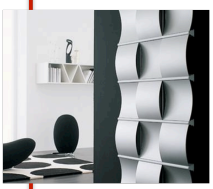
Come si usa l' energia?





Riscaldamento







Energia elettrica









La costruzione del linguaggio e dello stile del racconto è semplice e fantastico, perciò coinvolgente e stimolante, e nello stesso tempo offre contenuti scientifici rigorosi e precisi.

La storia è stata testata su dieci bambini delle scuole primarie, che ovviamente non riconoscevano la terminologia propriamente tecnica. Attraverso la visione dei disegni dei personaggi e facendo disegnare gli stessi bambini, ho potuto elaborare, semplificandola, la stesura del seguente racconto:

TO BE SMART storia

C'era una volta un mostro cattivo e brutto che si chiamava INQUINAMENTO. Egli era grasso, sporco e puzzolente e bramava di CONTAMINARE con i suoi FUMI GRIGI e NOCIVI il MONDO REALE.

Il mostro cattivo, per alimentarsi mangiava tantissima CO_2 che un UOMO malvagio gli procurava BRUCIANDO tanto CARBONE, tanto PETROLIO e tanto GAS METANO.

L'INQUINAMENTO più mangiava più brutto grande e grasso diventava.
L'UOMO per nutrire il brutto mostro aveva bisogno di tanti altri amici cattivi che lo aiutassero a CONSUMARE tantissima ENERGIA.

C'erano allora nascosti nei vecchi e brutti EDIFICI PUBBLICI, il vecchio e cattivo IMPIANTO di RISCALDAMENTO ed il vecchio e cattivo IMPIANTO ELETTRICO.

Il vecchio e cattivo IMPIANTO di RISCALDAMENTO doveva produrre tantissima ENERGIA per l'INQUINAMENTO. Allora l'uomo cattivo costringeva il povero e vecchio TERMOSIFONE a lavorare tantissimo e senza nessuna sosta, lasciandolo sempre acceso sino ad esaurirlo.

Anche il vecchio IMPIANTO ELETTRICO doveva produrre tantissima ENERGIA per l'INQUINAMENTO. Allora l'uomo cattivo raccoglieva tantissime "FUORILEGGE", le vecchie LAMPADINE ad INCANDESCENZA, che tutte di corsa, si andavano ad avvitare nelle povere lampade, che rimanendo sempre accese rischiavano di andare a fuoco.

C'erano anche tanti altri mostriciattoli elettrici che consumavano tantissima ENERGIA, come il vecchio Computer, la vecchia Stampante, il vecchio Fax e tanti Fili Elettrici che si nascondevano e si aggrovigliavano ovunque con tante "mani prese" e tanti "piedi ciabatta".

C'era poi il povero CONTATORE ormai esaurito dall'eccessivo consumo.

Ma fortunatamente c'erano anche tanti bambini buoni ed INTELLIGENTI, che sognavano un mondo diverso PULITO ed INTELLIGENTE.

Trovarono il modo di CANCELLARE per sempre il brutto mostro INQUINAMENTO grazie all'amico RE SOLE, all'amica REGINA ACQUA e all'amico RE VENTO.

L'amico RE SOLE donava l'ENERGIA dei suoi radiosi raggi al bellissimo PANNELLO FOTOVOLTAICO, che con meravigliosa grazia, inghiottiva rimanendo disteso sulle alture dei tetti.

L'amica REGINA ACQUA donava l'ENERGIA del suo movimento all'amica CENTRALE IDROELETTRICA, tuffandosi nelle turbine della sua enorme gola.

L'amico RE VENTO donava l'ENERGIA del suo soffio all'amico GENERATORE EOLICO, accompagnando la danza delle sue superbe Pale.

E fu così che i bambini con l'aiuto dei loro cari amici, progettarono quel mondo diverso, PULITO e INTELLIGENTE.

Ecco il bellissimo nuovo IMPIANTO di RISCALDAMENTO ed il bellissimo nuovo IMPIANTO ELETTRICO, entrambi alimentati dall'ENERGIA PULITA prodotta dall'amico PANNELLO FOTOVOLTAICO, dall'amica CENTRALE IDROELETTRICA e dall'amico GENERATORE EOLICO;

ecco arrivare le eccellenti lampadine a RISPARMIO ENERGETICO, accolte con gioia dalle fiere e superbe Lampade; ecco l'invisibile amico WIRELESS che amava COMUNICARE con i suoi INTELLIGENTI amici senza quegli orribili fili elettrici; ecco gli INTELLIGENTI amici SENSORI, come il RILEVATORE di PRESENZA, il RILEVATORE di LUCE, il RILEVATORE di TEMPERATURA ed il RILEVATORE di CO_2.

L'acuto RILEVATORE di PRESENZA stava sempre allerta, percependo anche i più piccoli movimenti di chiunque si trovasse nel suo angolo di rilevamento. Ecco che in funzione alla luce della sua stanza e a quelle persone che sostavano in sua prossimità che l'efficiente RILEVATORE di PRESENZA spegneva e accendeva le bellissime lampade, contribuendo a RISPARMIARE e a far RISPARMIARE ENERGIA.

Anche l'eccellente RILEVATORE di LUCE spegneva e accendeva le bellissime lampade in funzione alla luce presente nella stanza, regolandone anche l'intensità luminosa.

Il RILEVATORE di TEMPERATURA era molto sensibile sia al caldo che al freddo, infatti quando aveva troppo caldo o troppo freddo avvertiva gli amici termosifoni che si spegnevano e si accendevano all'evenienza, mantenendo la temperatura della stanza costante.

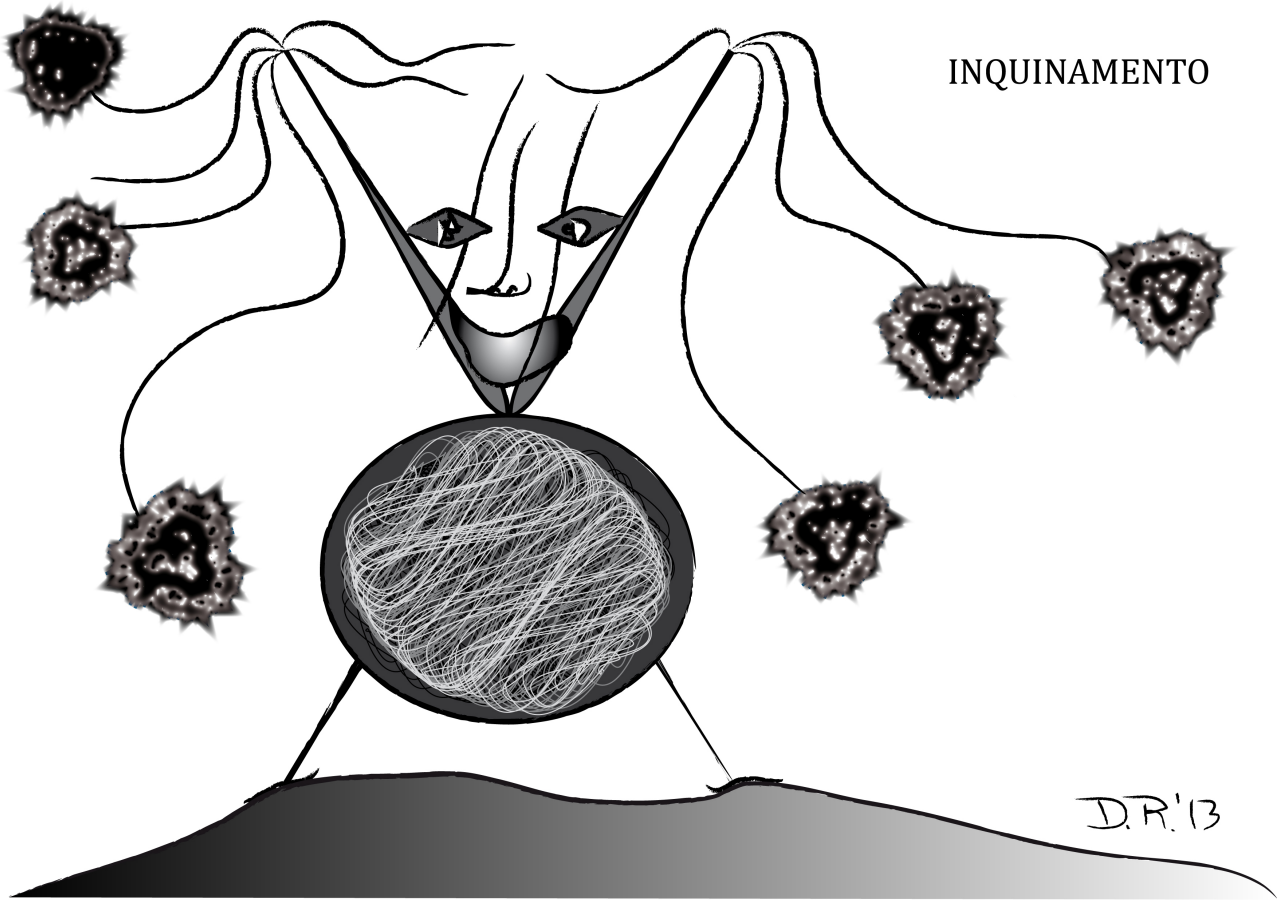
Il RILEVATORE DI CO_2 *invece doveva garantire tanta aria pulita in quegli ambienti ben chiusi e isolati, per non disperdere ENERGIA. Ecco che con maestria quando rilevava la presenza di tanta Anidride Carbonica nell'aria chiamava subito gli amici ventilatori all'azione, che cacciavano via quell'aria tanto sporca, sostituendola con tanta altra aria pulita.*

Il povero CONTATORE fu rianimato e liberato da tutti quegli sprechi e felicemente energico contribuiva con il suo lavoro a RISPARMIARE e a far RISPARMIARE ENERGIA.

Il tutto era capitanato dall'INTELLIGENTE INFORMATICA, maestra della COMUNICAZIONE e dello SCAMBIO di INFORMAZIONI tra tutti quegli INTELLIGENTI amici Elettronici ed INFORMATICI.

Fu così che quel brutto mostro INQUINAMENTO avendo molto poco da mangiare diventava sempre più magro e trasparente, sino a scomparire. Il nostro bel MONDO, invece, diventava sempre più colorato e pulito, grazie a tutti quei bambini INTELLIGENTI e a tutti i loro amici e genitori INTELLIGENTI che lavorando tutti insieme CANCELLARONO via quel brutto e cattivo mostro INQUINAMENTO.

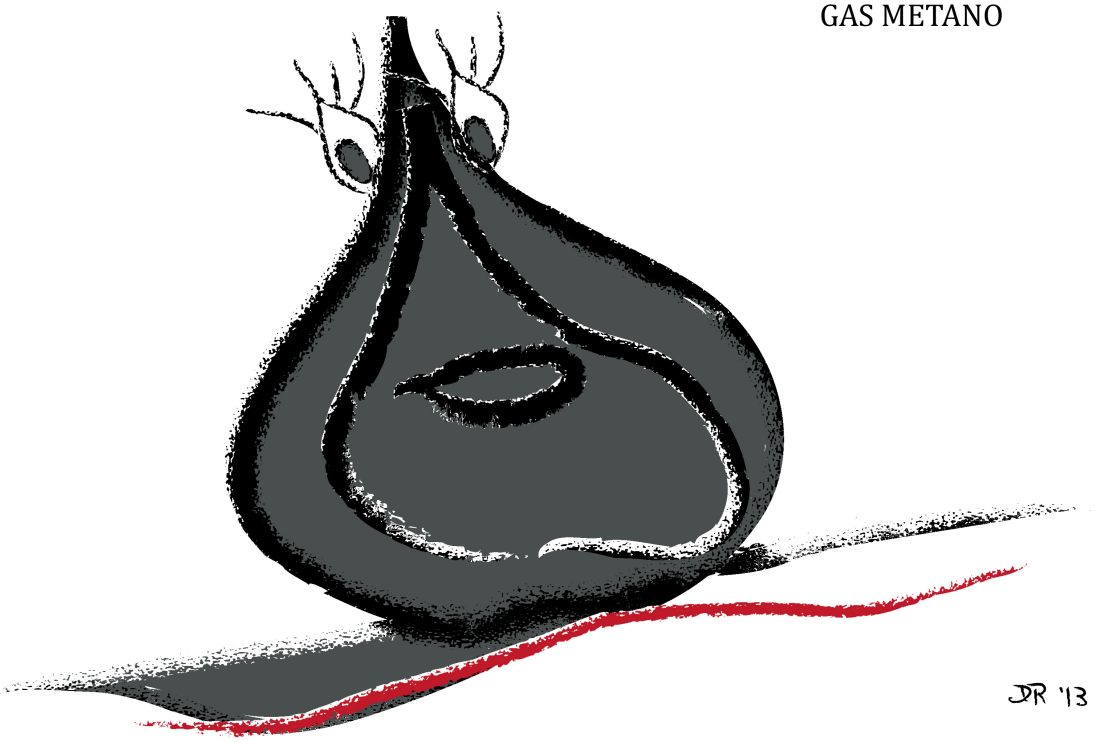
I disegni dei personaggi sono stati progettati con Adobe Illustrator; di seguito le immagini:



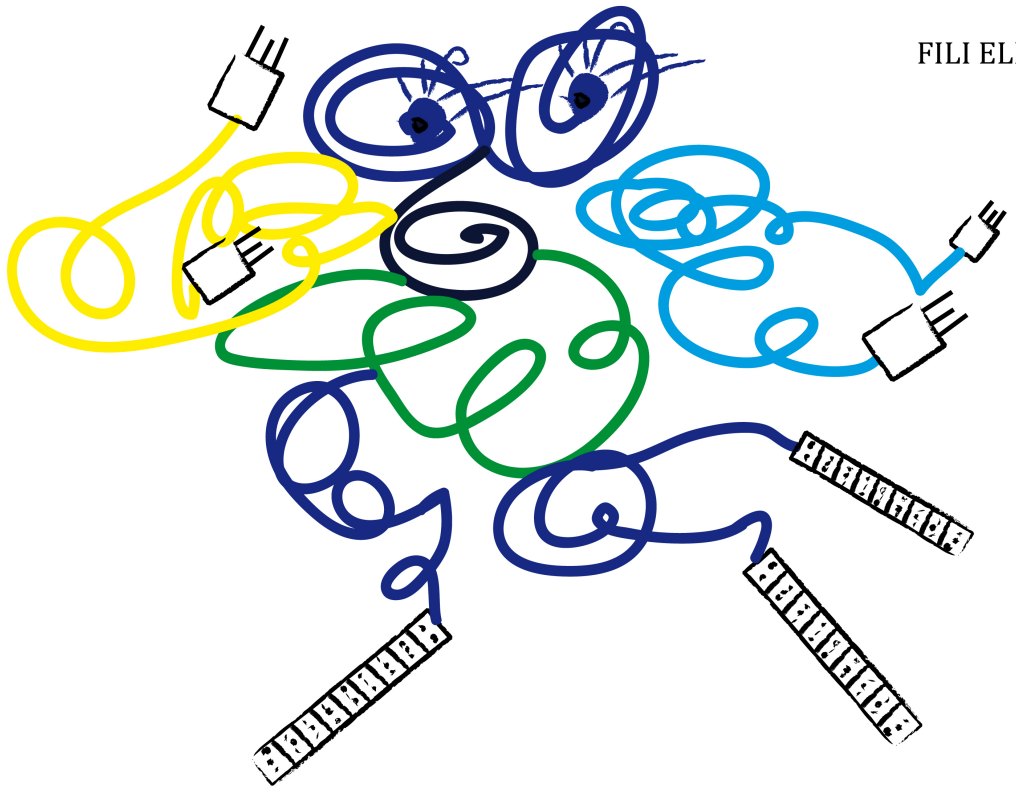
PETROLIO



GAS METANO

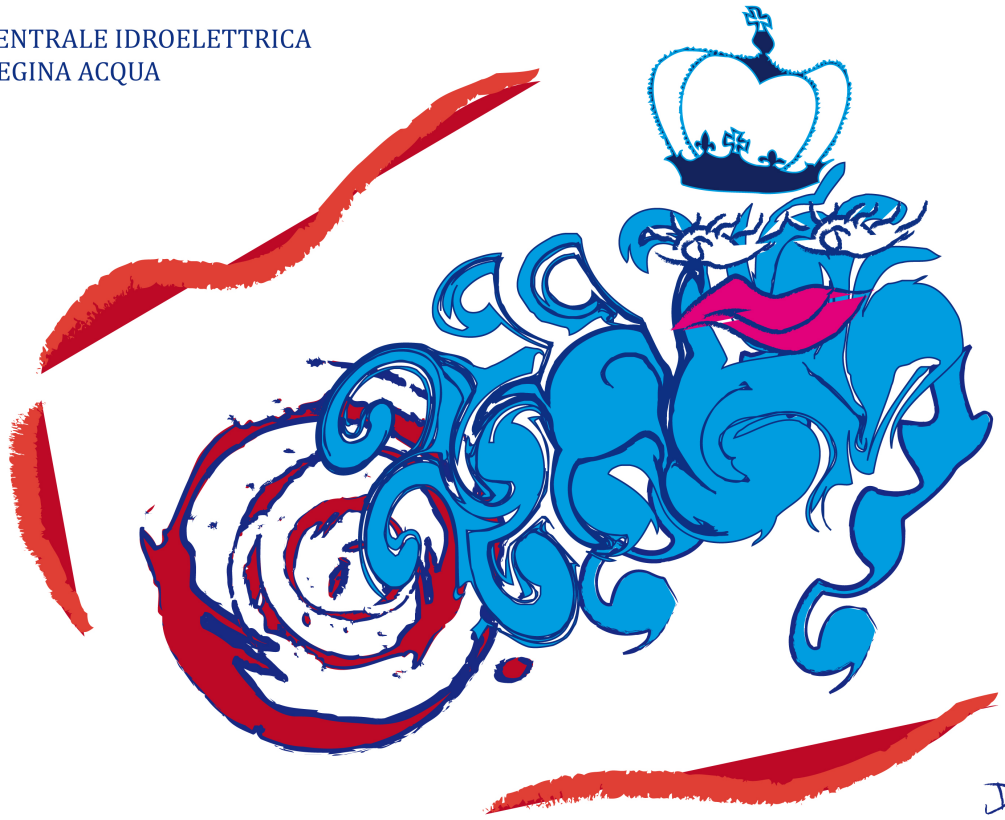


FILI ELETTRICI

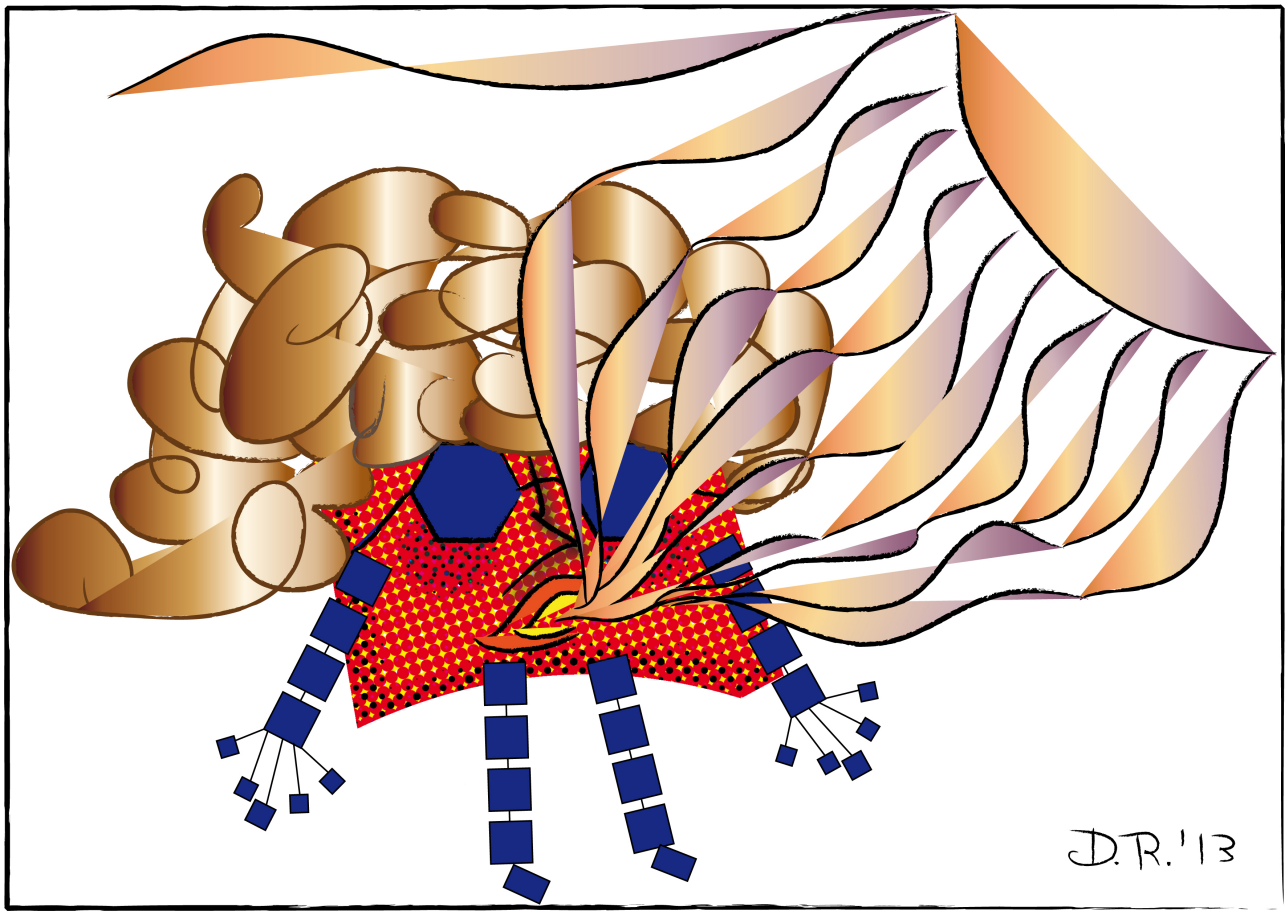


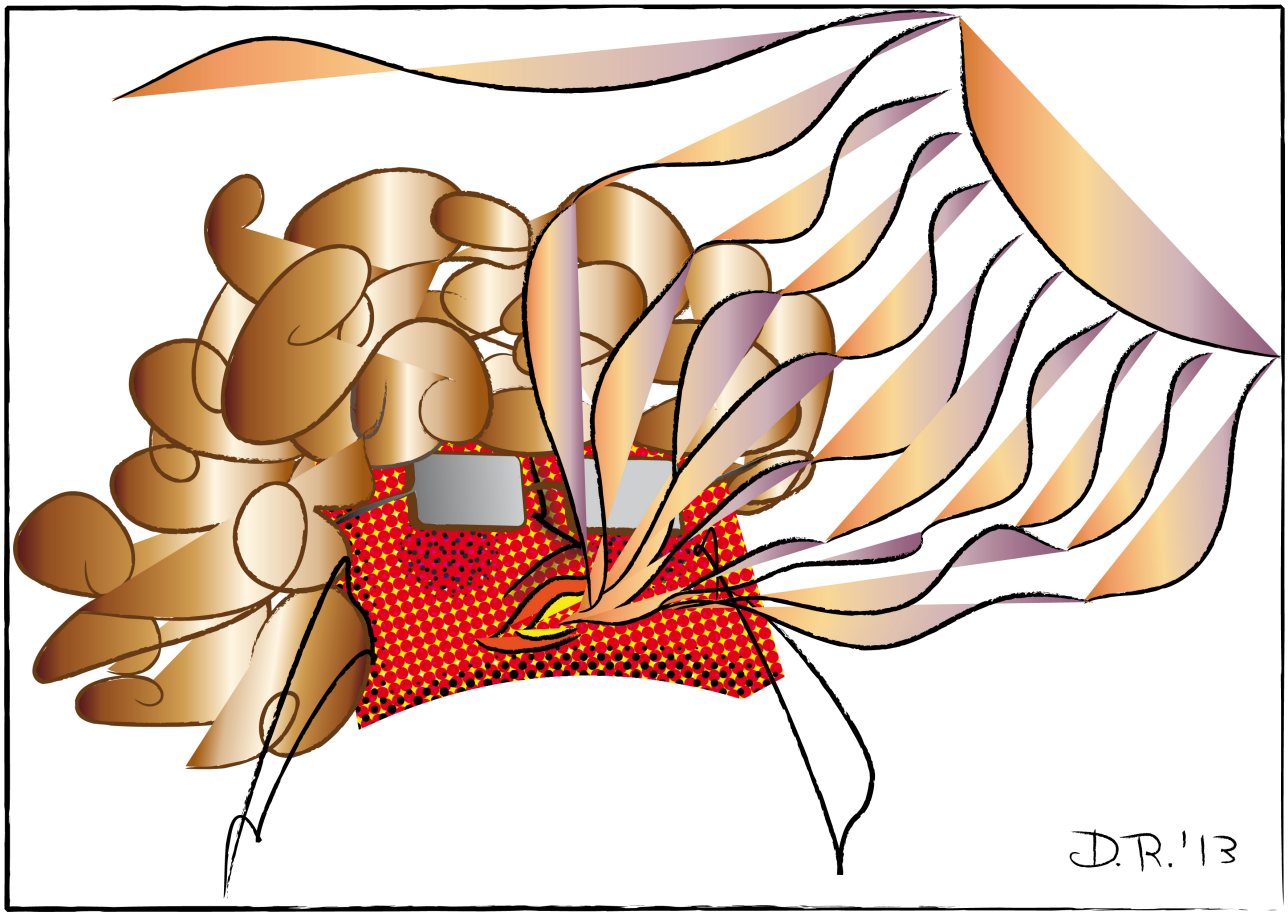
DR '13

CENTRALE IDROELETTRICA
REGINA ACQUA

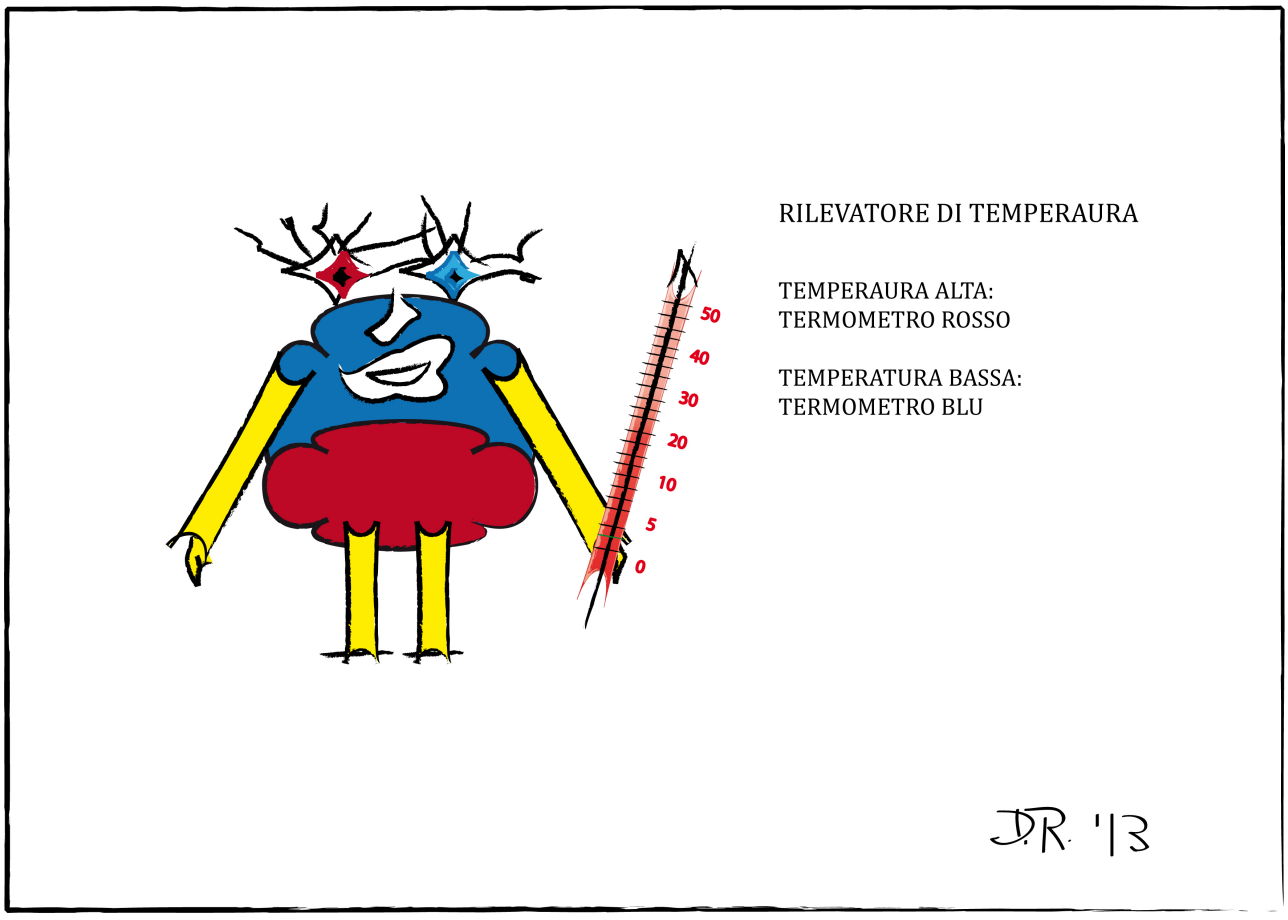


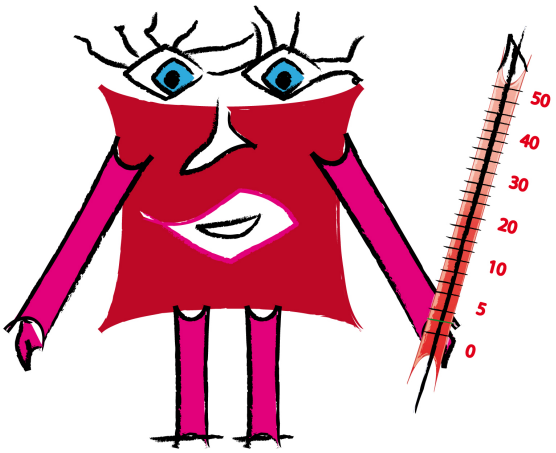
DR.'13


D.R.'13


D.R.'13


GENERATORE EOLICO
RE VENTO
D.R.'13


50
40
30
20
10
5
0
RILEVATORE DI TEMPERAURA
TEMPERAURA ALTA:
TERMOMETRO ROSSO
TEMPERATURA BASSA:
TERMOMETRO BLU
D.R. '13

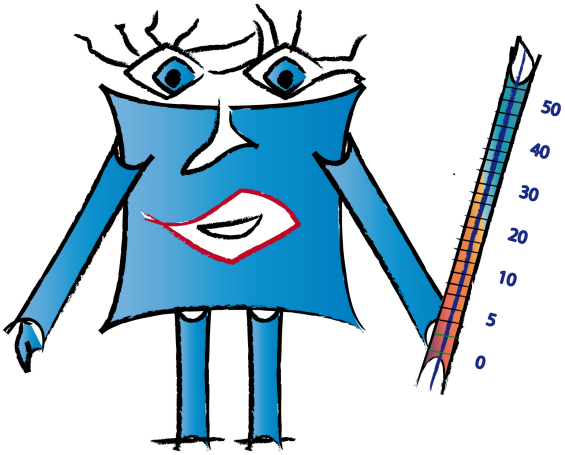


RILEVATORE DI TEMPERAURA

TEMPERAURA ALTA:
TERMOMETRO ROSSO

TEMPERATURA BASSA:
TERMOMETRO VERDE

D.R. '13



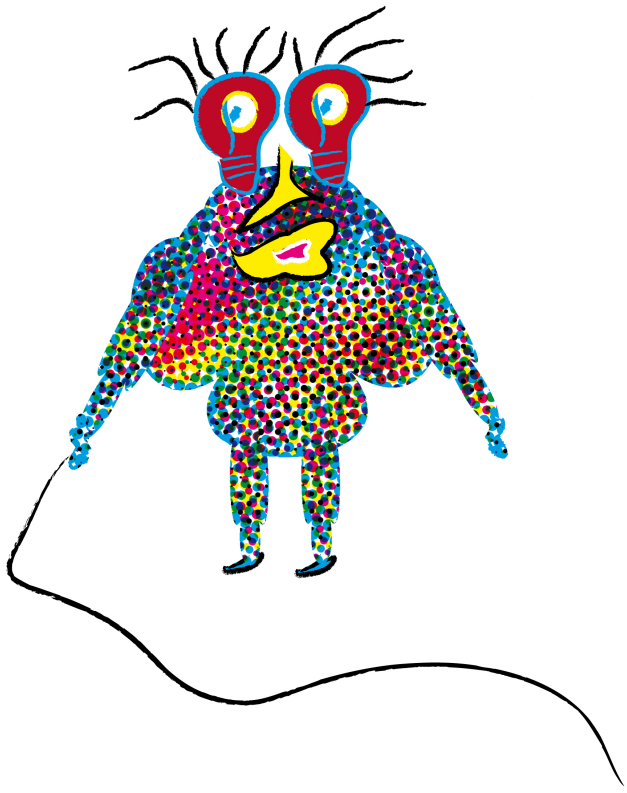


RILEVATORE DI LUCE

LUCE ALTA:
OCCHI ROSSI LAMPEGGIANTI

LUCE BASSA:
OCCHI BLU

J.R. '13

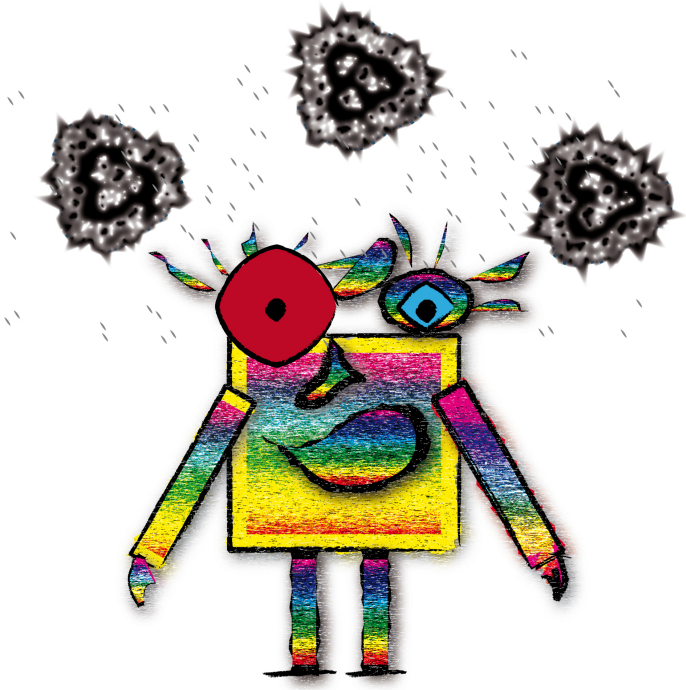


RILEVATORE DI LUCE

LUCE ALTA:
OCCHI ROSSI LAMPEGGIANTI

LUCE BASSA:
OCCHI BLU

J.R. '13

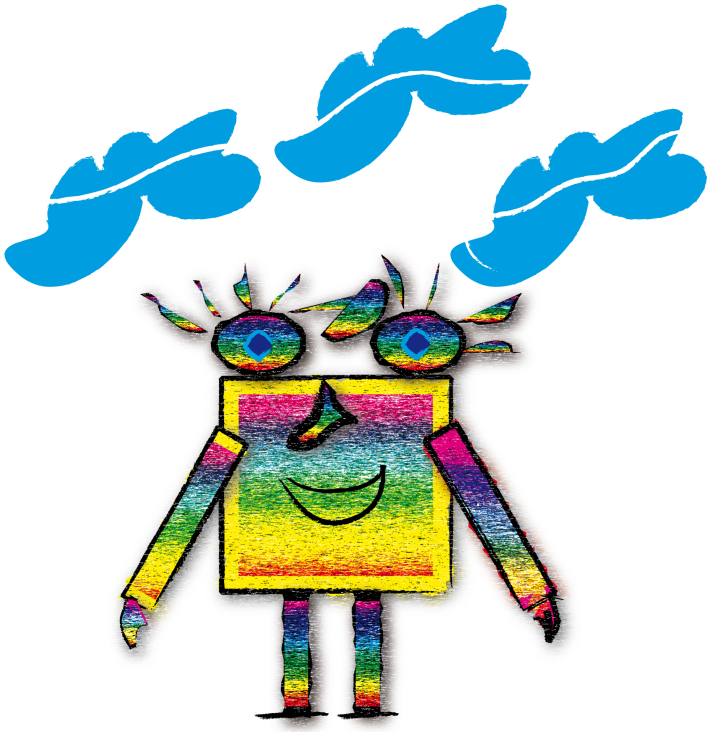


RILEVATORE DI CO2

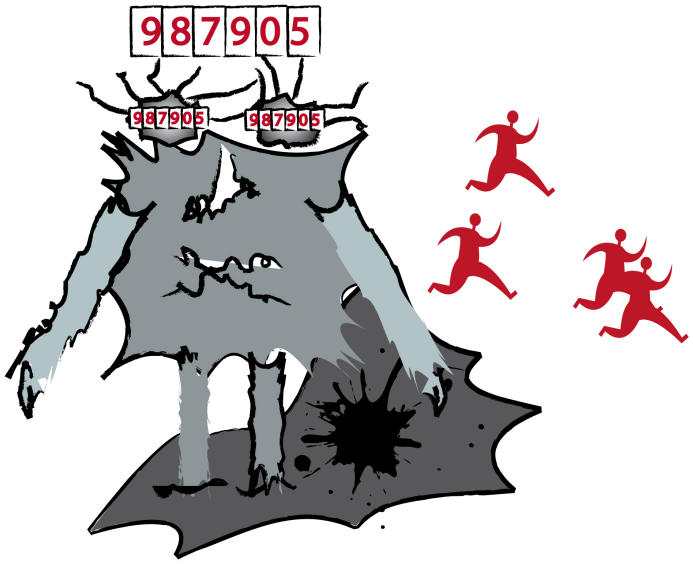
ARIA SPORCA:
OCCHI GRANDI E ROSSI, BATTERI

ARIA PULITA:
OCCHI BLU, ESPRESSIONE RILASSATA

D.R. '13

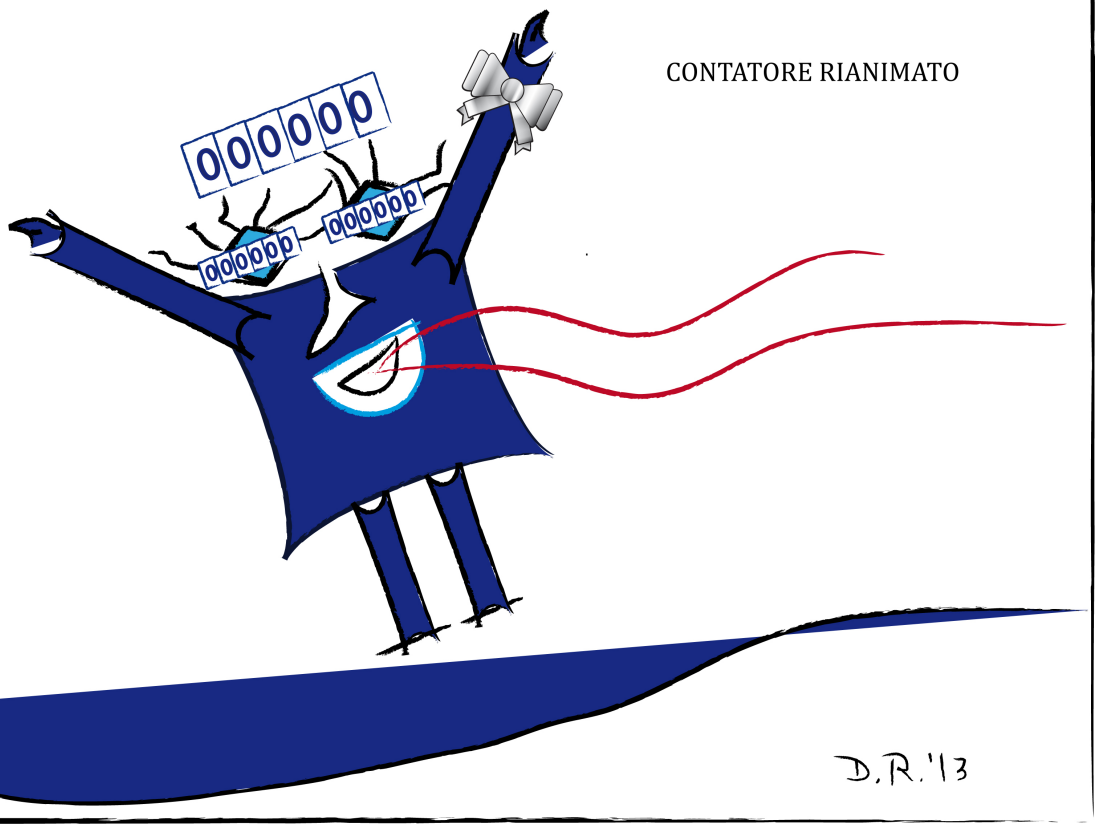


CONTATORE ESAURITO

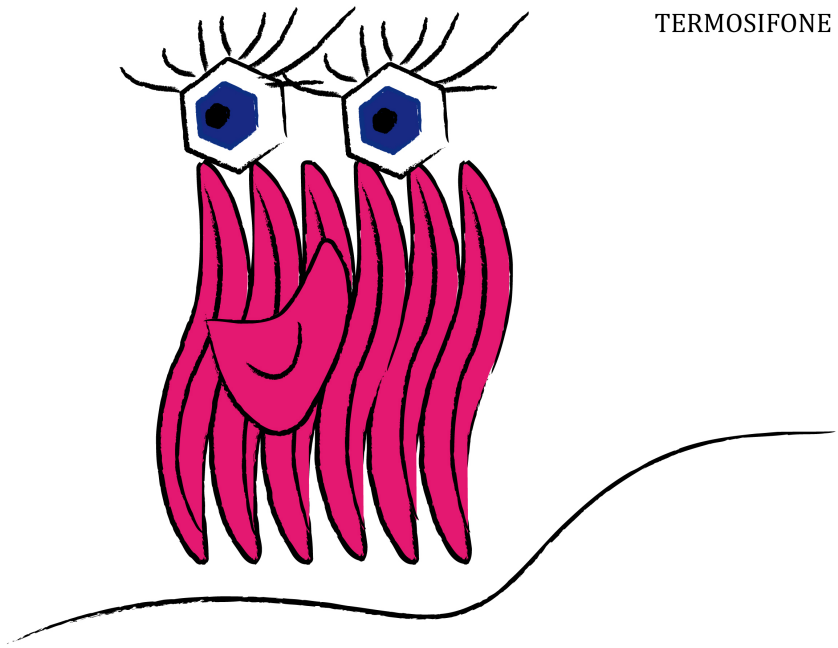


D.R. '13

CONTATORE RIANIMATO

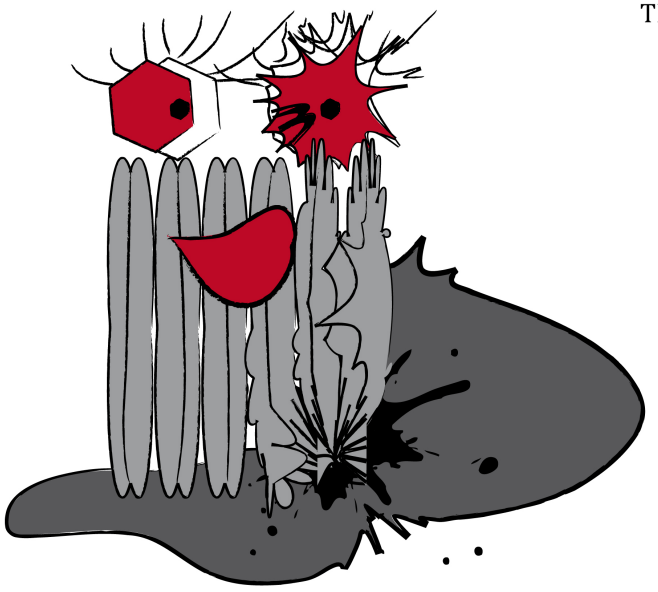


D.R. '13



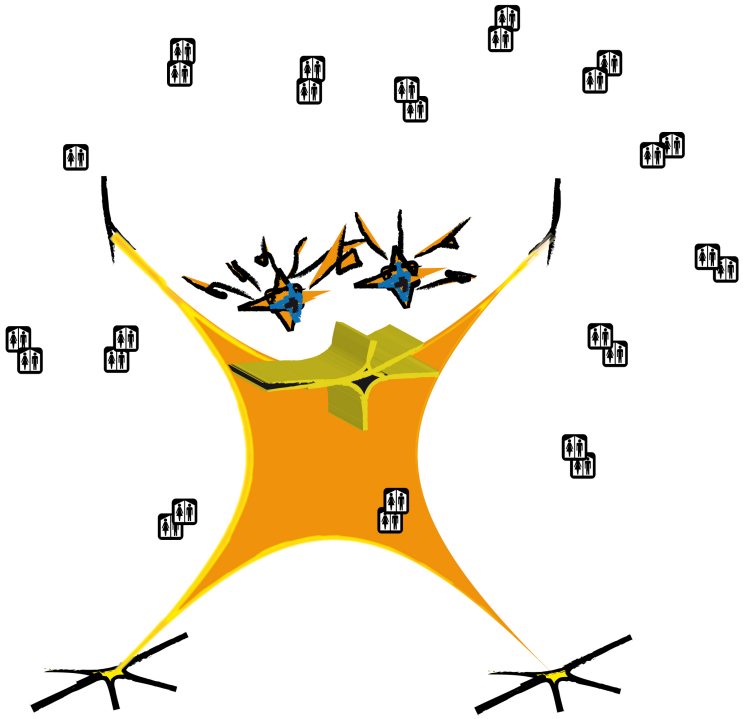
TERMOSIFONE RIANIMATO

JR '13



TERMOSIFONE ESAURITO

JR '13



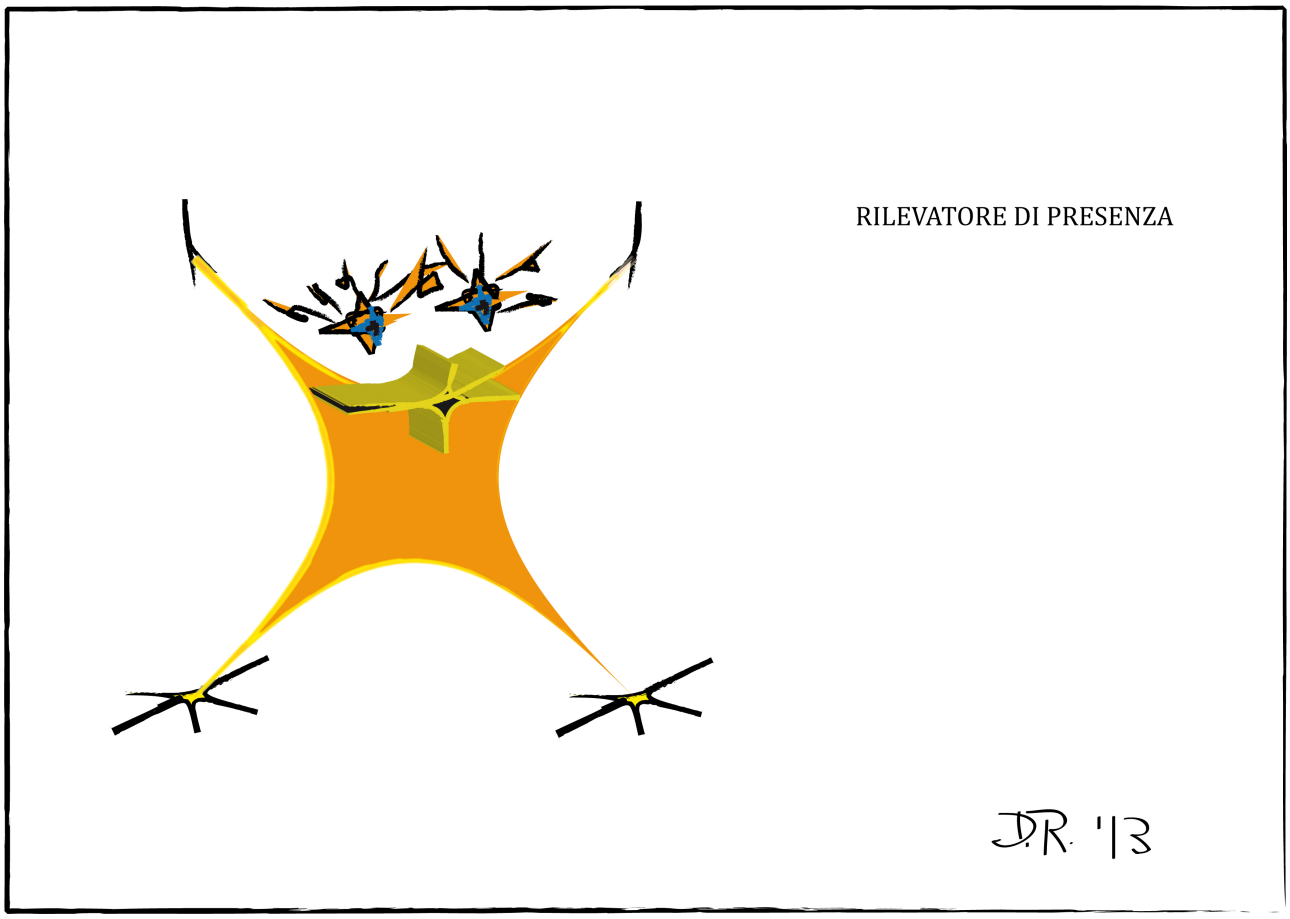
RILEVATORE DI PRESENZA

D.R. '13



RILEVATORE DI PRESENZA

D.R. '13



La scenografia di “To be SMART” prevede l’integrazione del virtuale con gli attori dello spettacolo.

L’ambientazione è il Castello del Valentino, sede storica della Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino, ove è stata realizzata, nell’ambito del Progetto Europeo SEEMPubS, la riqualificazione e il restauro per ridurre il consumo energetico e le emissioni di anidride carbonica senza dover intervenire con dispendiosi lavori edilizi, ma utilizzando un servizio intelligente di monitoraggio e di controllo mediante tecnologie informatiche.

In un primo tempo sono stati progettati gli attori virtuali dalle geometrie semplici attraverso il software 3D Studio Max. Dopo si è passati alla fase di definizione dei materiali, texturizzazione, illuminazione, “render to texture”, per finire con le animazioni dei personaggi.

I modelli verranno visualizzati in Realtà Aumentata con il software ARmedia per 3D Studio Max, esportando i progetti in “.armedia”. Ad ogni modello viene progettato un marker con un proprio disegno di riconoscimento. (Figg. 10-13)



Fig. 10: Daniela Rinaudo, *Marker informatica*, Grafica 2D.

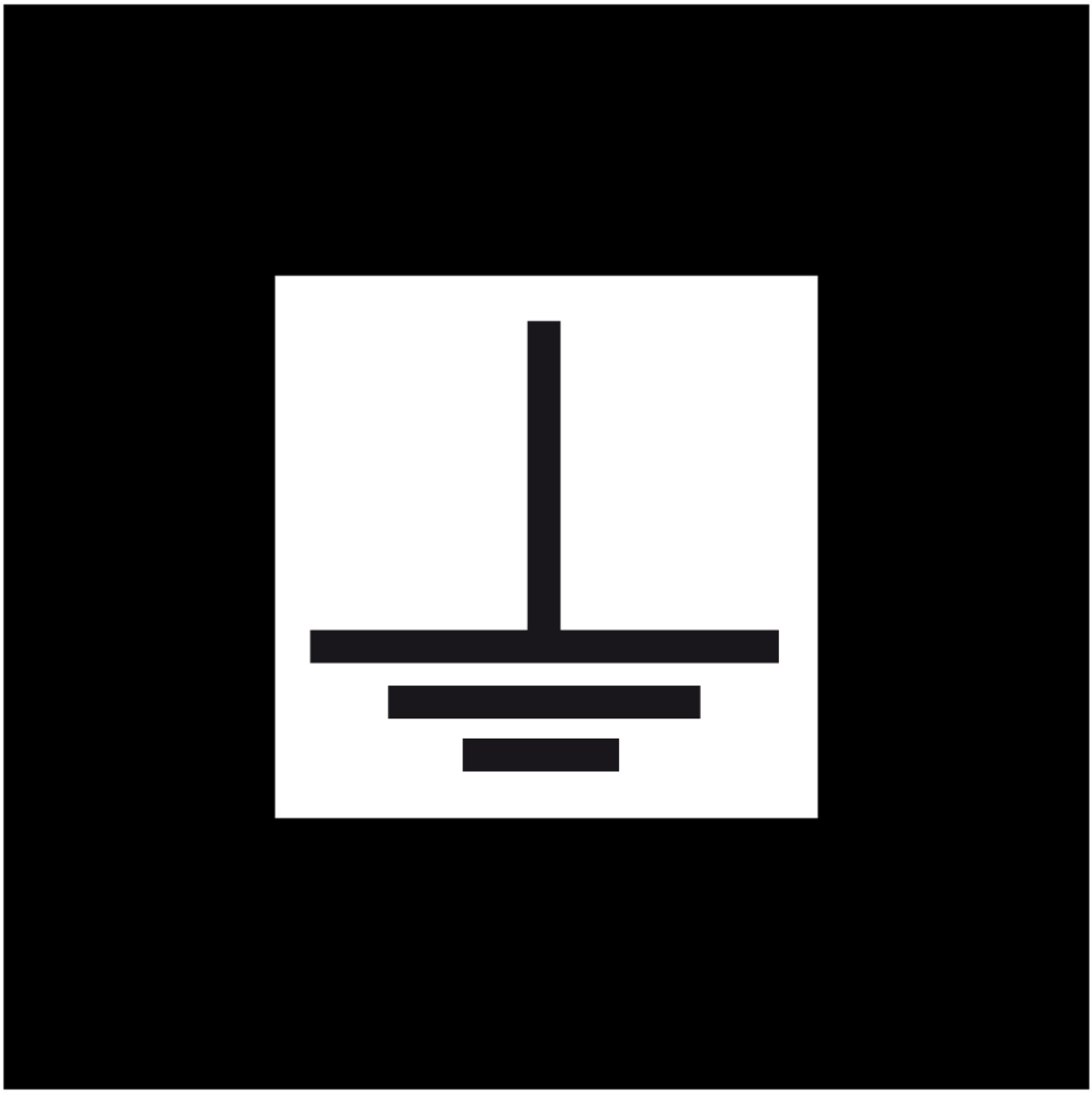


Fig. 11: Daniela Rinaudo, *Marker Vecchio Impianto Elettrico*, Grafica 2D

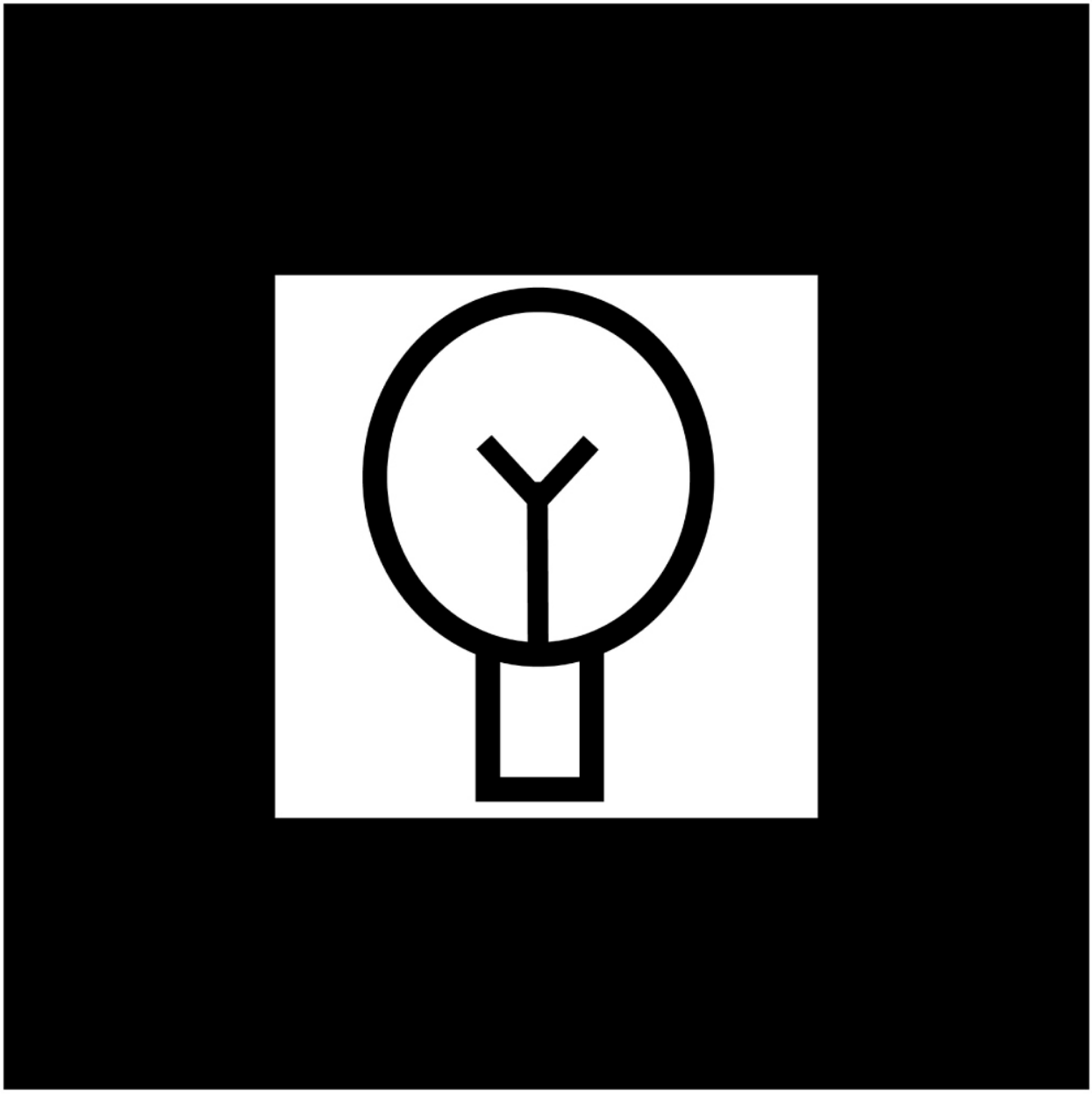


Fig. 12: Daniela Rinaudo, *Marker Fuorilegge*, Grafica 2D.



Fig. 13: Daniela Rinaudo, *Marker Wirless*, Grafica 2D.

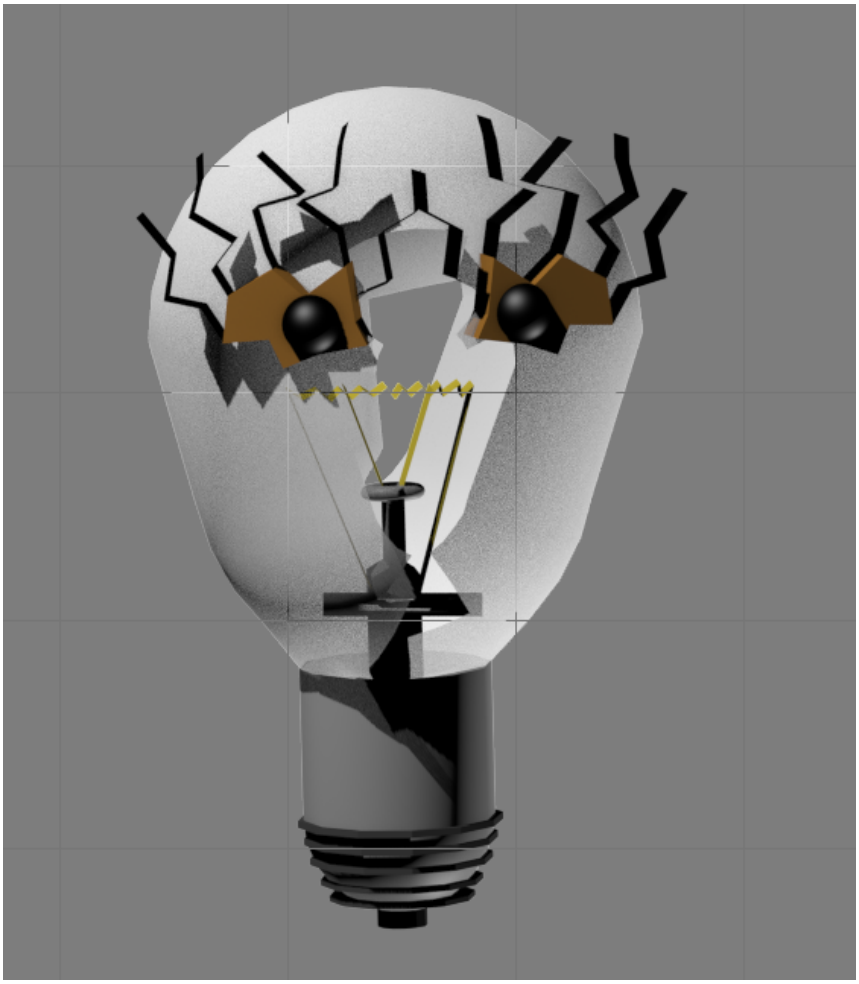
Durante i test di prova, però, ci si è accorti che in realtà aumentata sia le texture che le animazioni non vengono visualizzate. Quindi si è deciso di texturizzare i personaggi solo con i colori. In tal modo si è risolto anche il problema del motore di calcolo del render in tempo reale.

Per quanto riguarda le animazioni, dopo varie prove si è notato che vengono lette solo le animazioni semplici, senza l'uso dei modificatori. Quindi si è ritenuto opportuno creare la scenografia montando dei video in 3D studio, mantenendo così le animazioni, che poi verranno visualizzate in Realtà Aumentata. E' stato associato ad ogni video un proprio marker. Poi si è realizzata la scena con il "multimarker", ovvero i tre video sono stati montati in un'unica scena, che successivamente si è

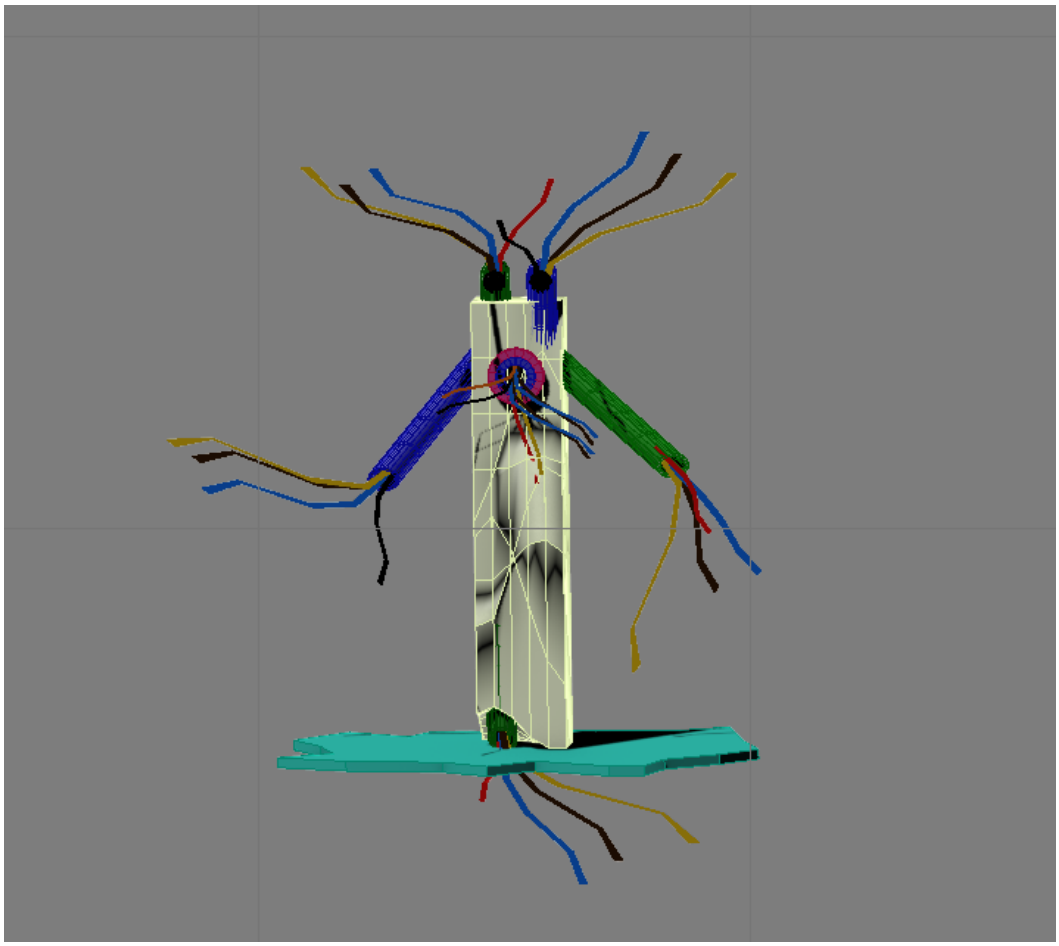
esportata in ".armedia". Questo procedimento, però, comporta una criticità: si sono creati dei personaggi 3D che purtroppo vengono visualizzati in 2D.

Si è deciso, infine, di stampare i rispettivi marker delle scene in magliette di cotone bianche, e così sono stati realizzati i costumi di scena dello spettacolo.

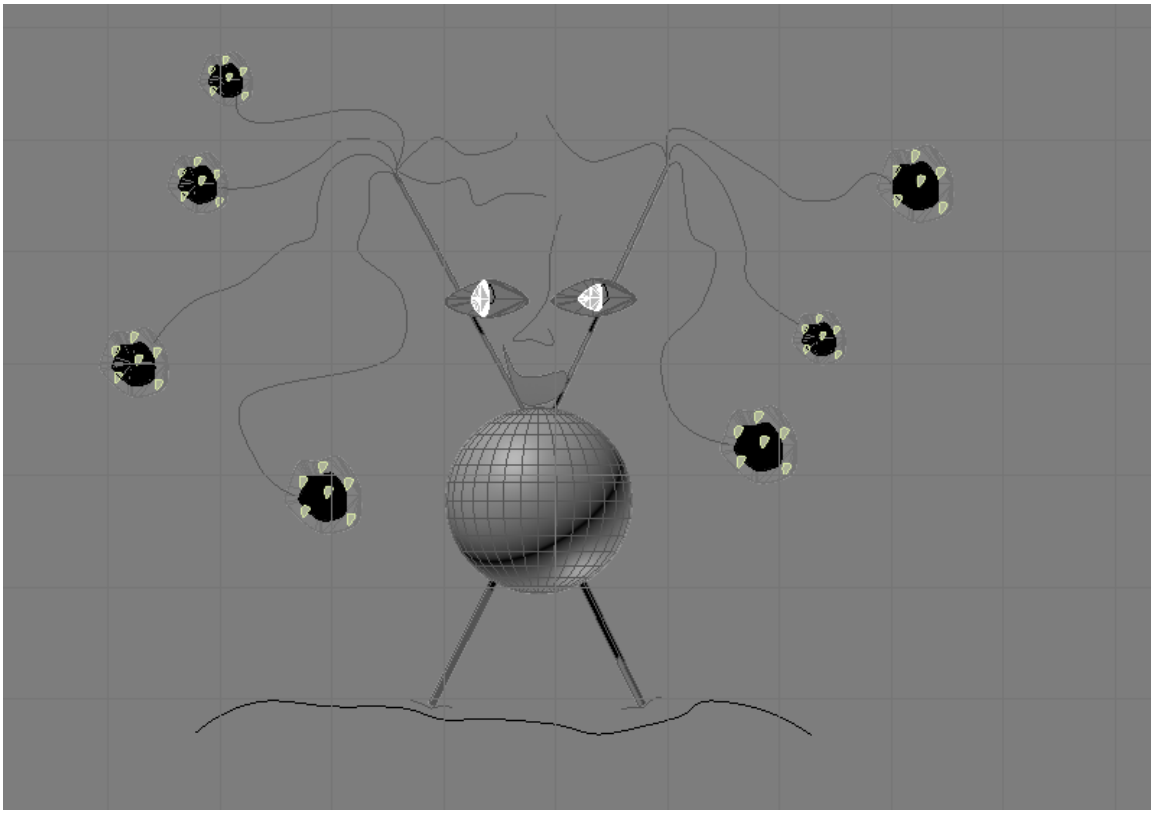
Immagini modelli 3D:



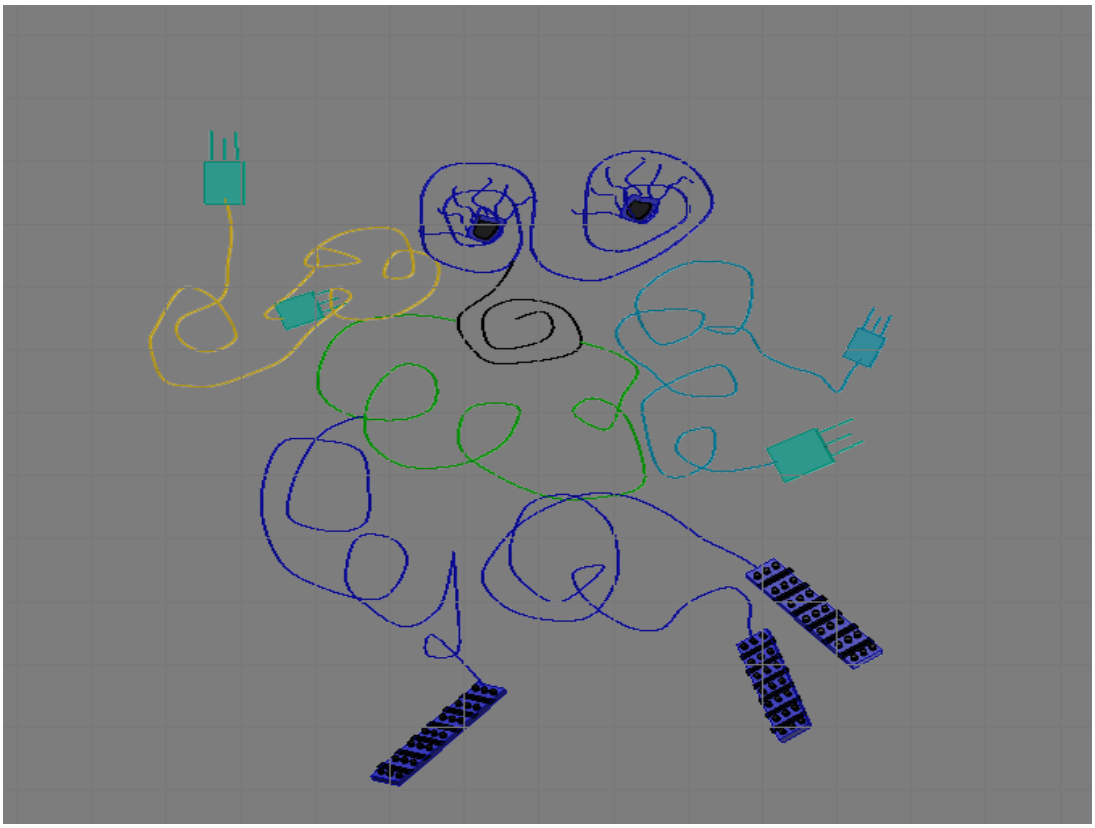
Daniela Rinaudo, *La fuorilegge*, Modello 3D.



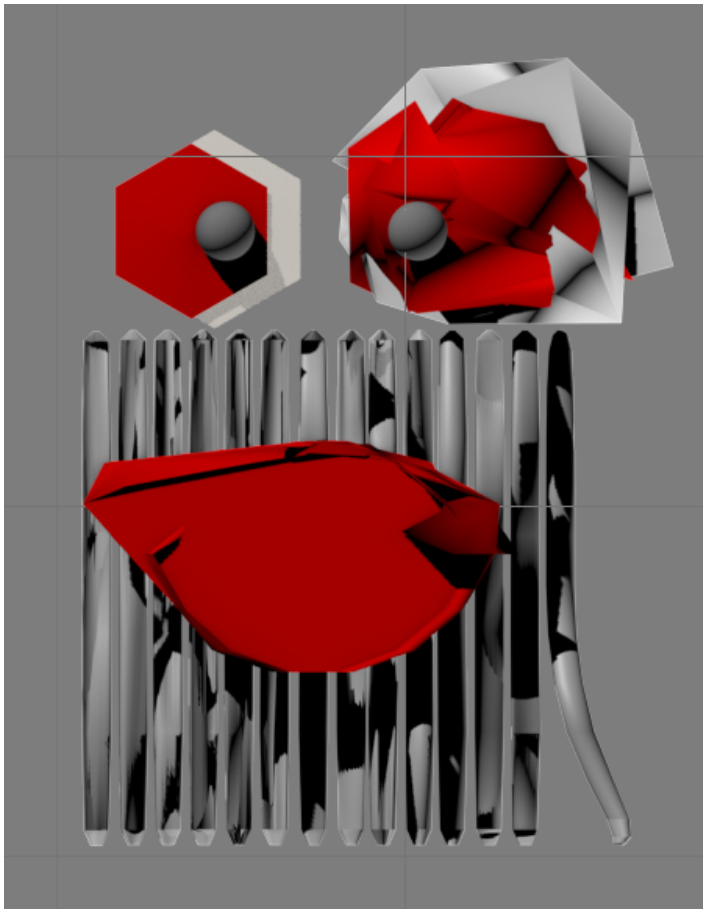
Daniela Rinaudo, *Vecchio Impianto Elettrico*, Modello 3D.



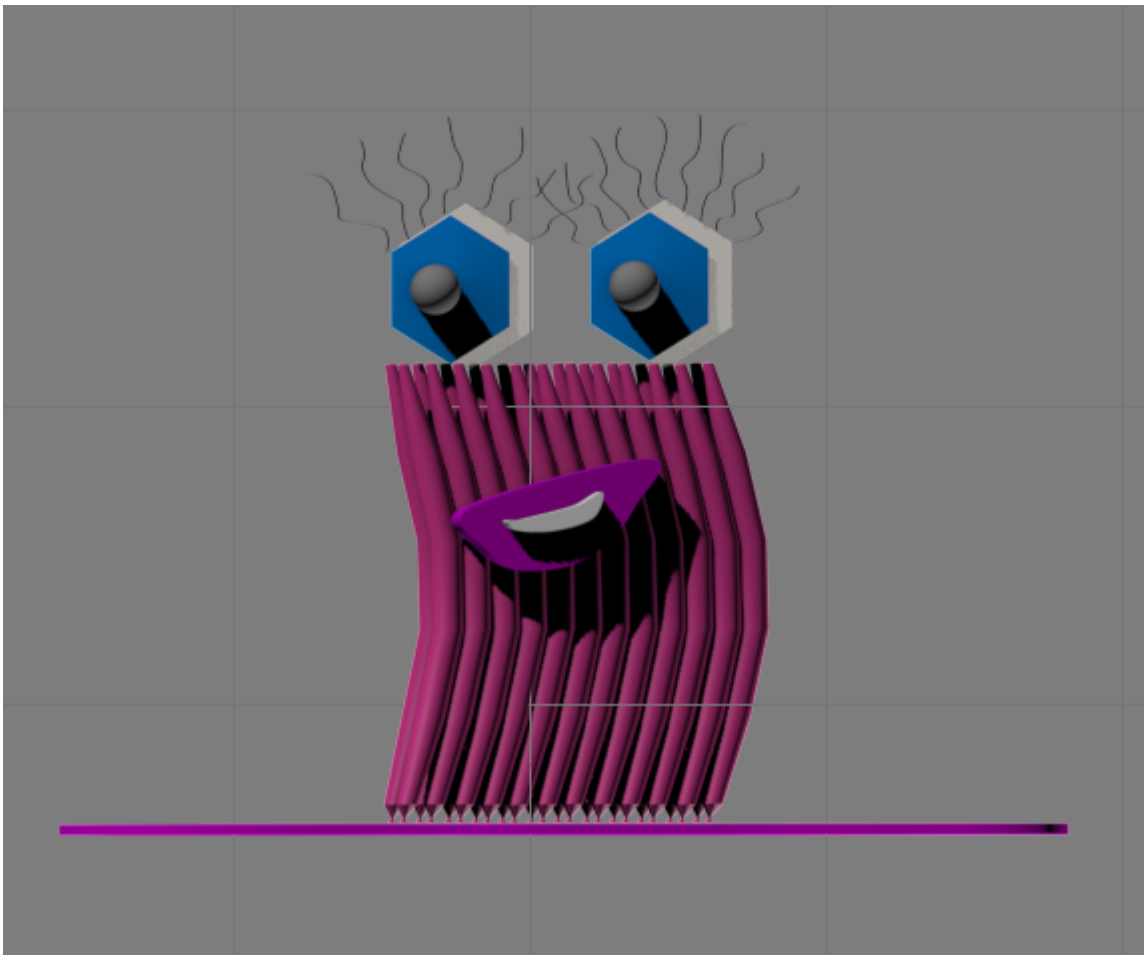
Daniela Rinaudo, *Inquinamento*, Modello 3D.



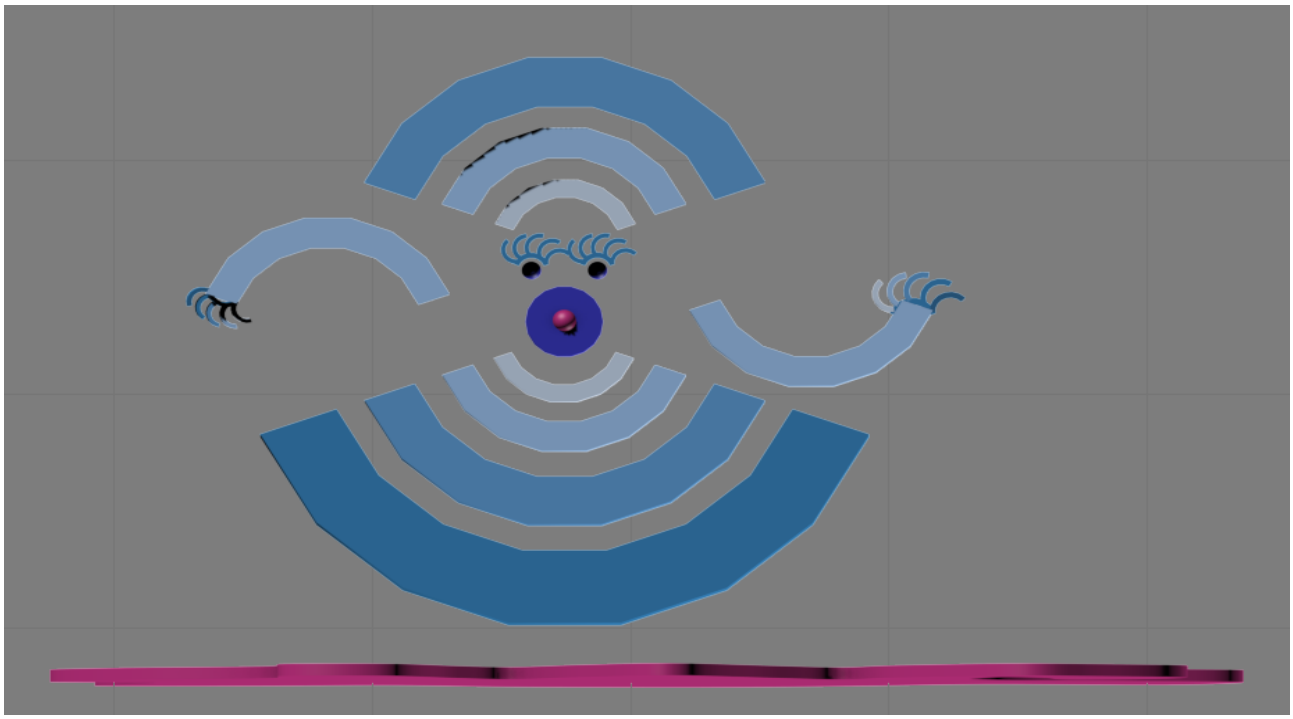
Daniela Rinaudo, *Fili Elettrici*, Modello 3D.



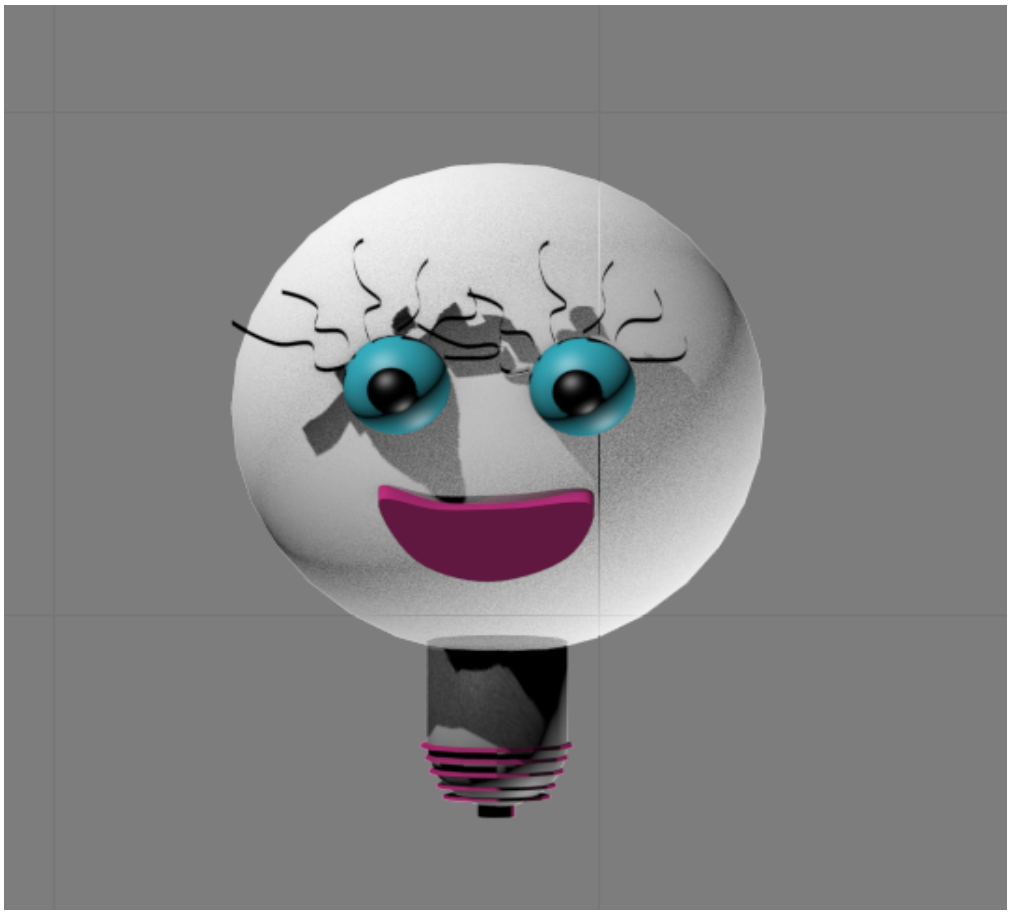
Daniela Rinaudo, *Termosifone Esaurito*, Modello 3D.



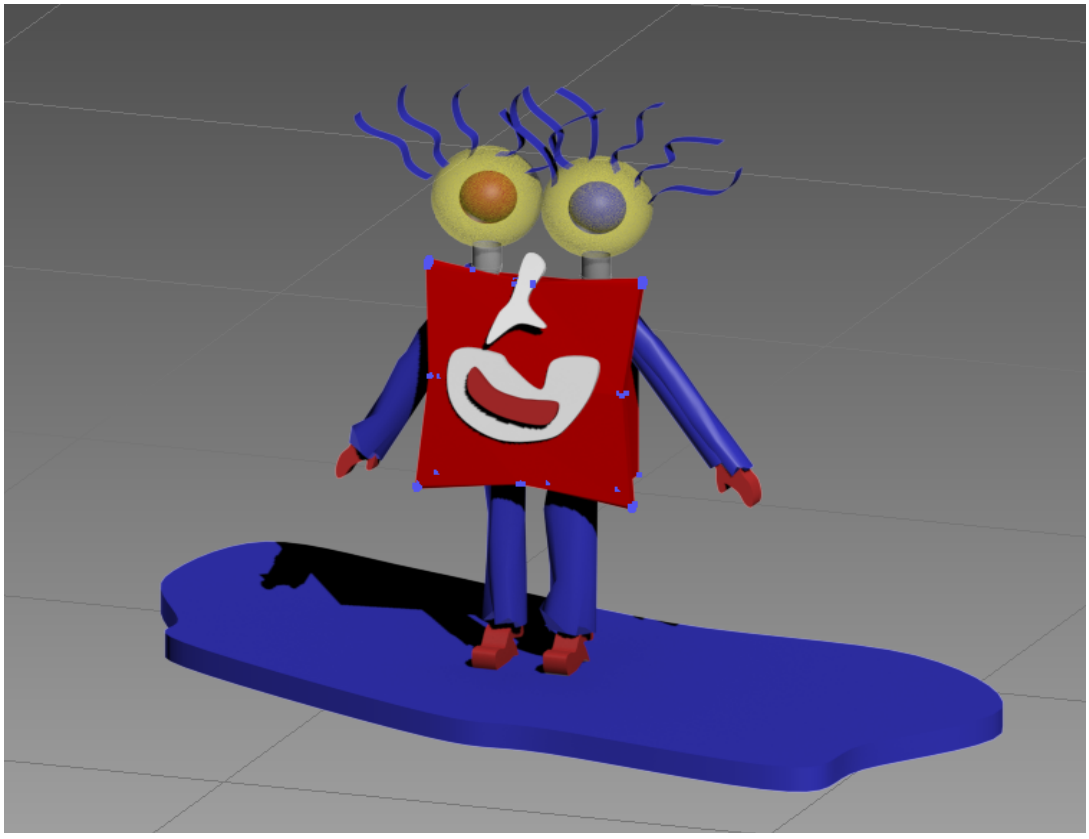
Daniela Rinaudo, *Termosifone Rianimato*, Modello 3D.



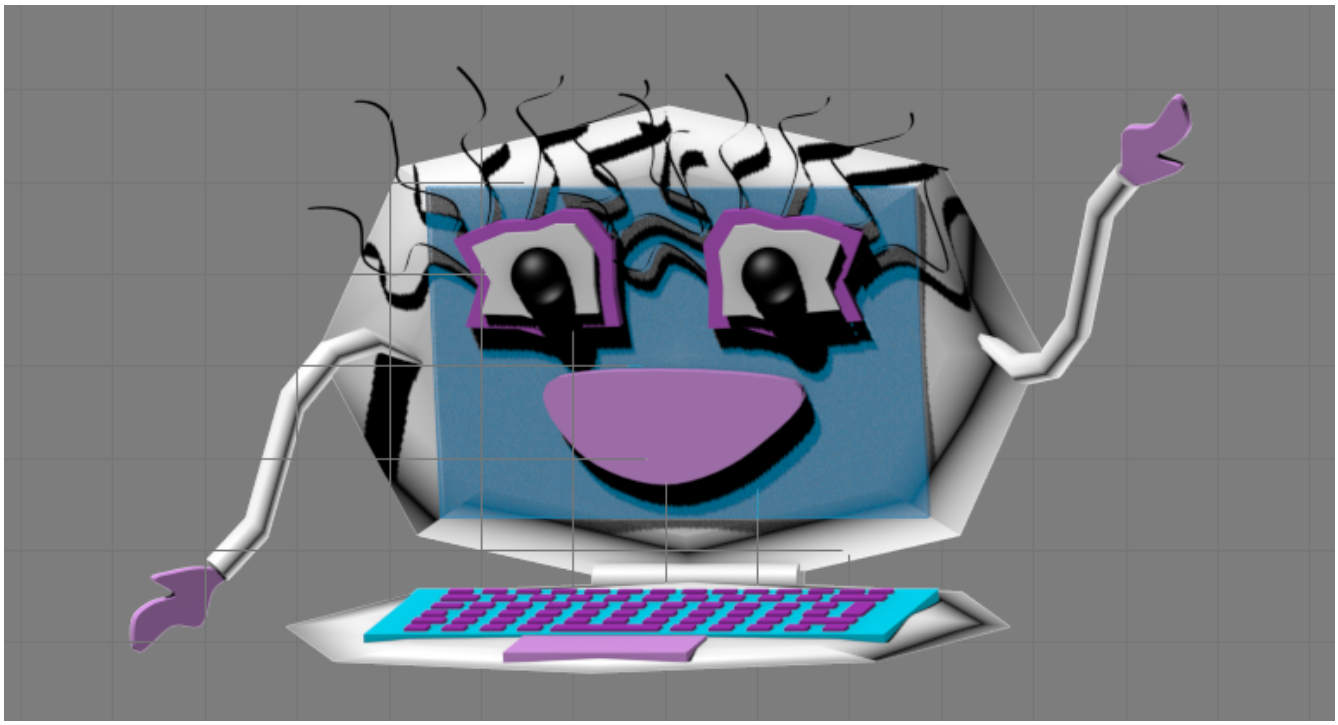
Daniela Rinaudo, *Wirless*, Modello 3D.



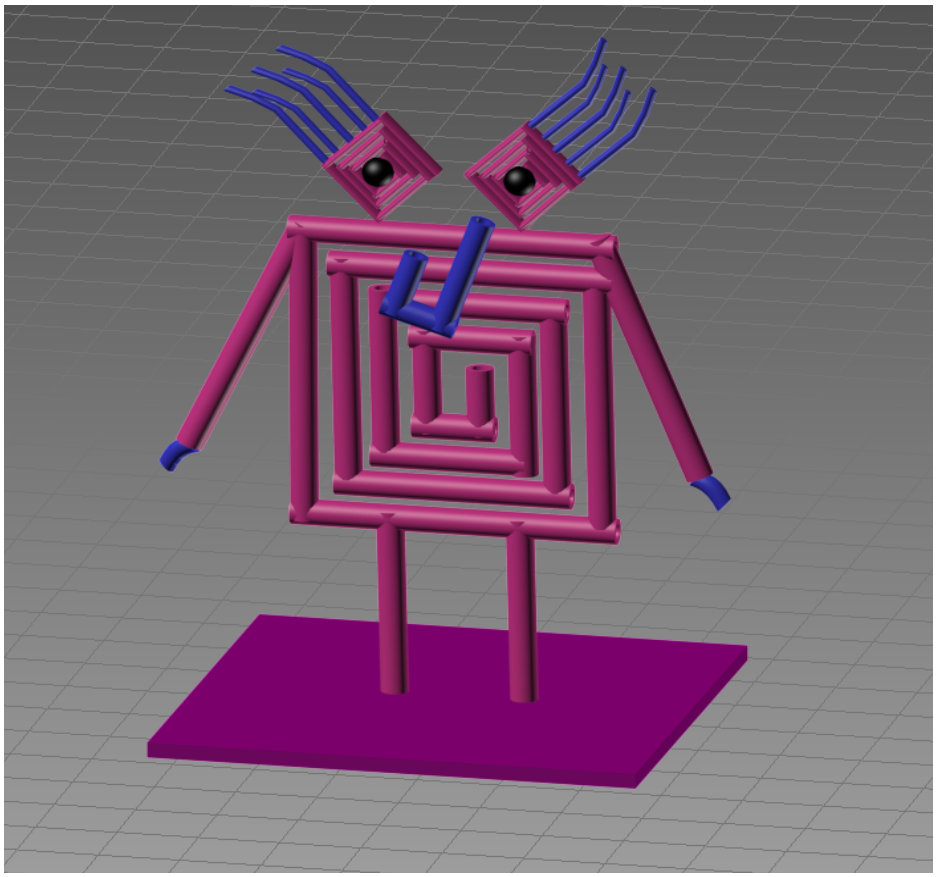
Daniela Rinaudo, *Lampadina a risparmi energetico*, Modello 3D.



Daniela Rinaudo, *Sensore di Luce*, Modello 3D.



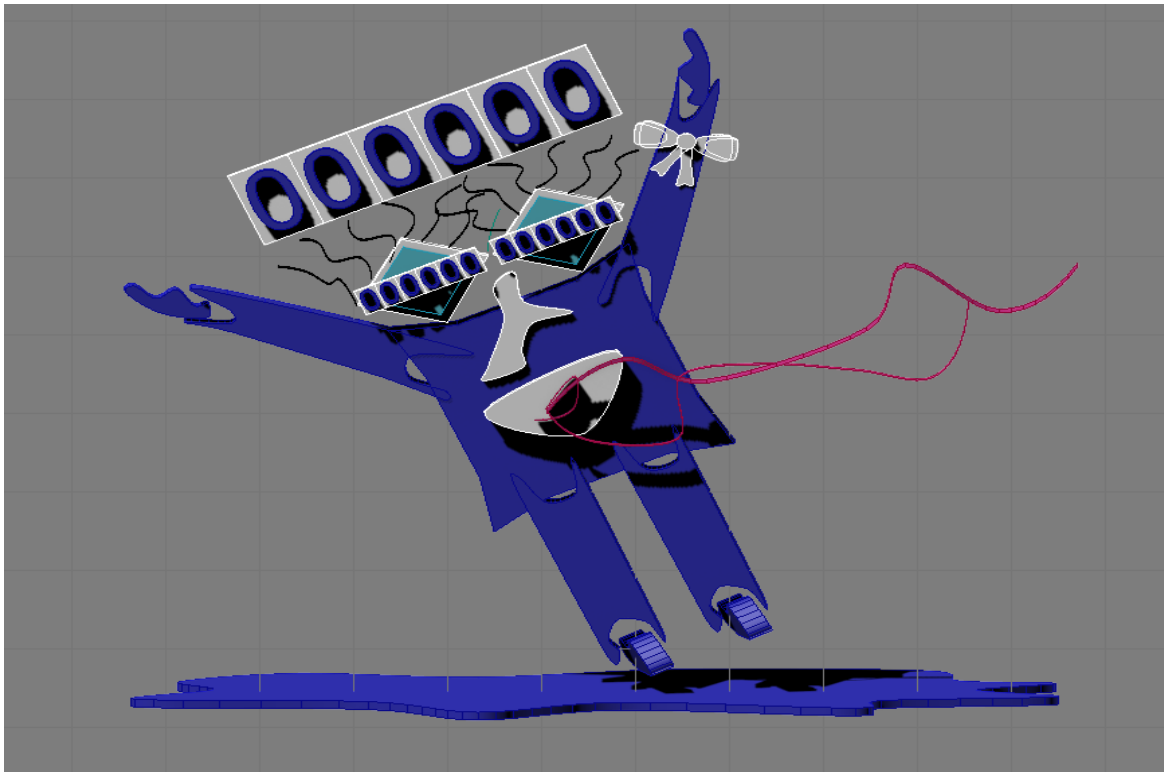
Daniela Rinaudo, *Informatica*, Modello 3D.

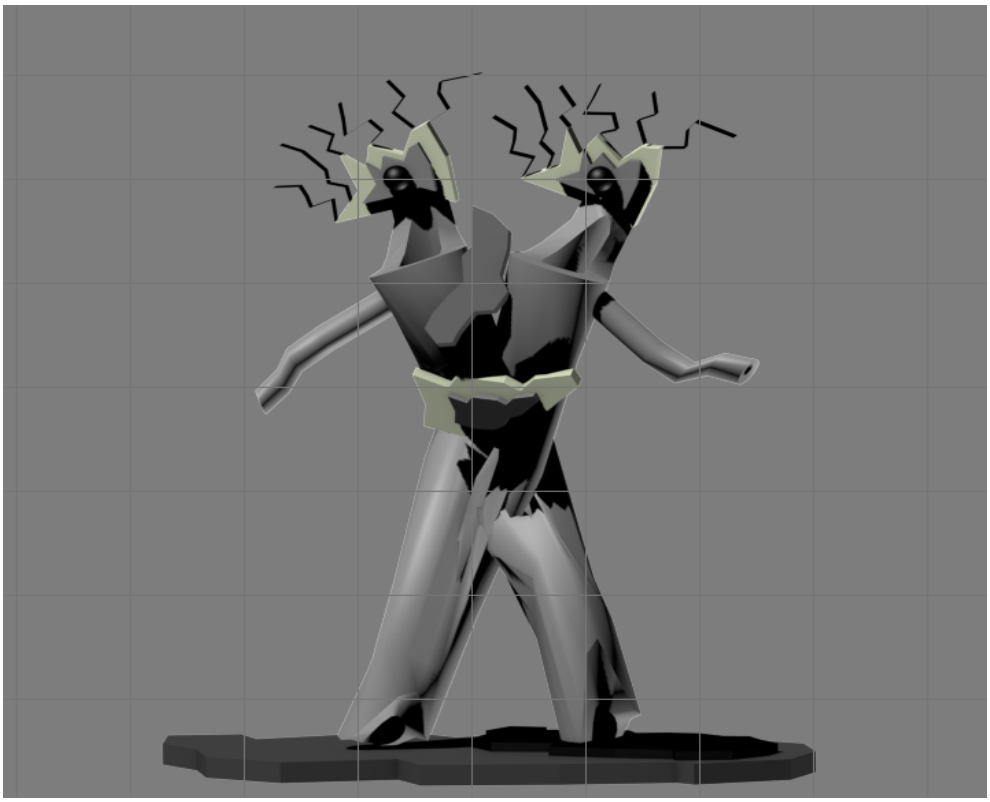


Daniela Rinaudo, *Nuovo Impanto di Riscaldamento*, Modello 3D.

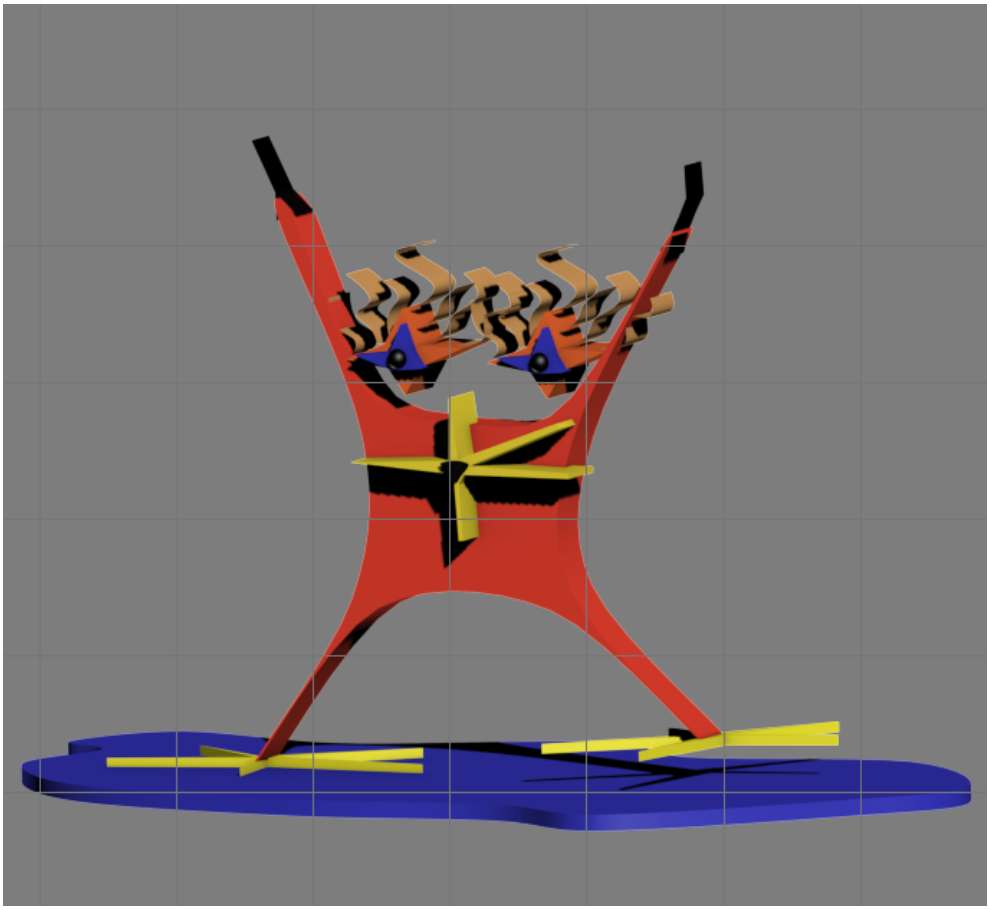


Daniela Rinaudo, *Contatore Esaurito*, Modello 3D.


Daniela Rinaudo, *Contatore Rianimato*, Modello 3D.



Daniela Rinaudo, *Vecchio Impianto di Riscaldamento*, Modello 3D.



Daniela Rinaudo, *Sensore di Presenza*, Modello 3D.

Si progetta il trailer della storia; i personaggi vengono ridotti a quattro ai quali si aggiungono due voci fuoricampo dei narratori: questa scelta si è resa necessaria perché la direzione del Collegio San Giuseppe di Torino ci ha permesso di testare lo spettacolo in un tempo massimo di quindici minuti e nel contesto della festa di fine anno scolastico. Il Collegio, però, è disposto in un prossimo futuro a darci la possibilità di testare uno spettacolo completo.

TO BE SMART trailer

Personaggi:

Narratore 1/2 (voci fuori campo)

1. Il vecchio Impianto Elettrico
2. La Fuorilegge
3. Il Wireless
4. L'Informatica

Narratore 1:
C'era una volta un mostro cattivo e brutto che si chiamava INQUINAMENTO.
Egli era grasso, sporco e puzzolente e bramava di CONTAMINARE con i suoi FUMI GRIGI e NOCIVI il MONDO REALE.
Il mostro cattivo, per alimentarsi mangiava tantissima ANIDRIDE CARBONICA che un UOMO malvagio gli procurava BRUCIANDO tanto CARBONE, tanto PETROLIO e tanto GAS METANO.
L'INQUINAMENTO più mangiava, più brutto grande e grasso diventava.
L'UOMO per nutrire il brutto mostro aveva bisogno di tanti altri amici cattivi che lo aiutassero a CONSUMARE tantissima ENERGIA.
C'erano allora nascosti nei vecchi e malfatti EDIFICI PUBBLICI, il tradizionale IMPIANTO di RISCALDAMENTO ed il tradizionale IMPIANTO ELETTRICO.
Il tradizionale IMPIANTO di RISCALDAMENTO doveva produrre tantissima ENERGIA per l'INQUINAMENTO. Allora l'uomo cattivo costringeva il povero e vecchio TERMOSIFONE a lavorare tantissimo e senza nessuna sosta, lasciandolo sempre acceso sino ad esaurirlo.
Anche il tradizionale IMPIANTO ELETTRICO doveva produrre tantissima ENERGIA per l'INQUINAMENTO, allora chiamava la vecchia LAMPADINA ad INCANDESCENZA:

Entra in scena Il TRADIZIONALE IMPIANTO ELETTRICO:
Fuorilegge! Fuorilegge! Corri, corri, avvitati alla lampada, dobbiamo consumare tantissima ENERGIA! Hihihi, hihihi, hihihi.

Entra in scena la FUORILEGGE:
Hihihi, hihihi, hihihi. Io sono la Fuorilegge e consumo tantissima Energia quando vengo accesa e soprattutto quando si dimenticano di spegnermi!!!! Hihihi, hihihi, hihihi.
(Si vede la Fuorilegge sghignazzare e tutta di corsa avvitarsi alla lampada)

Narratore 1:
C'era poi il povero CONTATORE ormai esaurito dall'eccessivo consumo.

Narratore 2:
Ma fortunatamente c'erano anche tanti bambini buoni ed INTELLIGENTI, che sognavano un mondo diverso PULITO ed INTELLIGENTE.
Trovarono il modo di CANCELLARE per sempre il brutto mostro INQUINAMENTO grazie all'amico RE SOLE, all'amica REGINA ACQUA e all'amico RE VENTO.
L'amico RE SOLE donava l'ENERGIA dei suoi radiosi raggi al PANNELLO FOTOVOLTAICO, che con meravigliosa grazia inghiottiva, rimanendo disteso sulle alture dei tetti.
L'amica REGINA ACQUA donava l'ENERGIA del suo movimento all'amica CENTRALE IDROELETTRICA, tuffandosi nelle turbine della sua enorme gola.
L'amico RE VENTO donava l'ENERGIA del suo soffio all'amico GENERATORE EOLICO, accompagnando la danza delle sue superbe Pale.
E fu così che i bambini con l'aiuto dei loro cari amici, progettarono quel mondo diverso, PULITO e INTELLIGENTE.
Ecco i bellissimi nuovo IMPIANTO di RISCALDAMENTO e nuovo IMPIANTO ELETTRICO, entrambi alimentati dall'ENERGIA PULITA prodotta dall'amico PANNELLO FOTOVOLTAICO, dall'amica CENTRALE IDROELETTRICA e dall'amico GENERATORE EOLICO;
Ecco arrivare le eccellenti lampadine a RISPARMIO ENERGETICO, accolte con gioia dalle fiere e superbe Lampade; ecco l'invisibile amico WIRELESS che amava COMUNICARE con i suoi INTELLIGENTI amici senza quegli orribili fili elettrici:

Entra in scena il WIRELESS:
Mi attivo subito! Ecco come si Comunica senza quei filacci elettrici e soprattutto consumando pochissima Energia.
(Cambio d'intensità di colore delle bande, si accende la lampadina a risparmio energetico)

Narratore 2:
Ecco ancora gli INTELLIGENTI amici SENSORI, come il RILEVATORE di PRESENZA, il RILEVATORE di LUCE, il RILEVATORE di TEMPERATURA ed il RILEVATORE di ANIDRIDE CARBONICA.
L'acuto RILEVATORE di PRESENZA stava sempre allerta, percependo anche i più piccoli movimenti di chiunque si trovasse nel suo angolo di rilevamento. Ecco che in funzione della luce della sua stanza e delle persone che sostavano vicino a lui che

l'efficiente RILEVATORE di PRESENZA spegneva e accendeva le bellissime lampade, contribuendo a RISPARMIARE e a far RISPARMIARE ENERGIA.
Anche l'eccellente RILEVATORE di LUCE spegneva e accendeva le bellissime lampade in funzione della luce presente nella stanza, regolandone anche l'intensità luminosa.
Il RILEVATORE di TEMPERATURA era molto sensibile sia al caldo che al freddo, infatti quando aveva troppo caldo o troppo freddo avvertiva gli amici termosifoni che si spegnevano e si accendevano all'evenienza, mantenendo la temperatura della stanza costante.
Il RILEVATORE DI ANIDRIDE CARBONICA invece doveva controllare la qualità dell'aria in quegli ambienti ben chiusi e isolati, per non disperdere ENERGIA. Ecco che con maestria quando rilevava la presenza di tanta Anidride Carbonica nell'aria sollecitava gli amici ventilatori all'azione, che cacciavano via quell'aria tanto sporca, sostituendola con tanta altra aria pulita.
Il tutto era capitanato dall'INFORMATICA, maestra della COMUNICAZIONE e dello SCAMBIO di INFORMAZIONI tra tutti gli INTELLIGENTI amici Elettronici ed INFORMATICI.

Entra in scena l'INFORMATICA:
Sono sempre attiva e dinamica ogni giorno 24 ore su 24. Se c'è uno spreco, attivo immediatamente le comunicazioni e lo scambio di dati tra tutti i miei collaboratori.
Sono molto brava a far collaborare le diverse competenze per raggiungere tutte insieme il medesimo risultato: RISPARMIARE ENERGIA con un sistema autonomo ed efficiente.
Facciamo un esempio:
(si fa vedere il sensore di Luce comunicare con la Lampadina a Risparmio Energetico attraverso l'Informatica)

***Narratore 2**:*
Il povero CONTATORE fu rianimato e liberato da tutti quegli sprechi e felicemente energico contribuiva con il suo lavoro a RISPARMIARE e a far RISPARMIARE ENERGIA.
E fu così che quel brutto mostro INQUINAMENTO avendo molto poco da mangiare diventava sempre più magro e trasparente, sino a scomparire. Il nostro bel MONDO, invece, diventava sempre più colorato e pulito, grazie a tutti quei bambini INTELLIGENTI e a tutti i loro amici e genitori INTELLIGENTI che lavorando tutti insieme CANCELLARONO via quel brutto e cattivo mostro INQUINAMENTO.

La scenografia dello spettacolo sarà composta da video visualizzati in realtà aumentata, inquadrando con la telecamera i marker stampati nelle magliette dei quattro ragazzi attori dello spettacolo.

Durante i test di prova a teatro si sono riscontrate criticità per la visualizzazione in Realtà Aumentata: la prima e più importante riguarda la luce. Si è notato che con la luce naturale e con ambiente abbastanza illuminati, la telecamera

riusciva a leggere i marker restituendoci l'immagine in realtà aumentata; ma in condizioni di ambienti poco luminosi la telecamera non ci restituiva alcuna immagine. In teatro necessariamente avremmo dovuto avere i marker ben illuminati e il fondale della proiezione necessariamente poco illuminato. Facendo le prove con le luci di scena, si è riusciti a visualizzare la scena in realtà aumentata, ma purtroppo non si è riusciti ad evitare il tremolio dell'immagine.

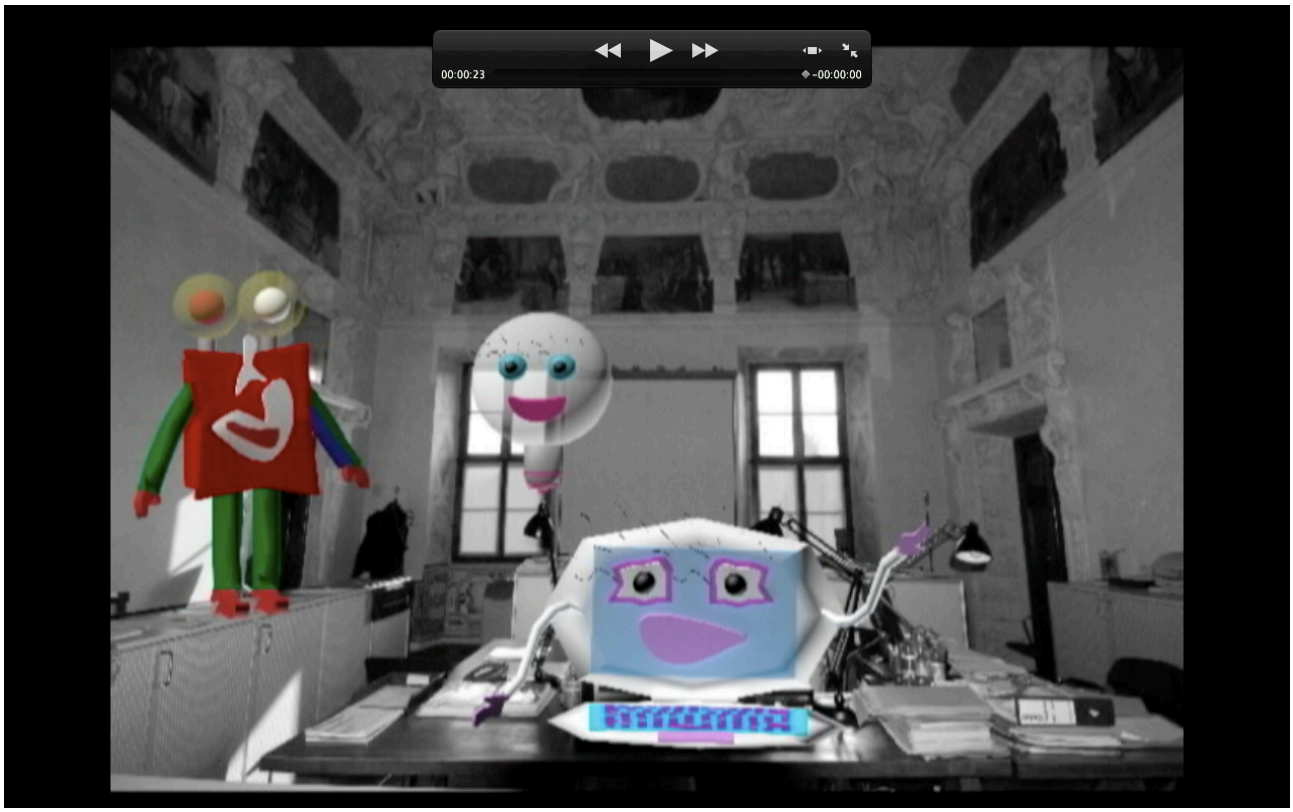
La seconda criticità riguarda i materiali della stampa dei marker. Necessariamente non devono esser materiali riflettenti.

La terza criticità è inerente al disegno dei marker. Questo deve necessariamente essere semplice, geometrico e stilizzato per poter essere letto dalla telecamera e quindi restituito in realtà aumentata.

Immagini video



Daniela Rinaudo, *Scena Wirless*, Video.



Daniela Rinaudo, *Scena Informatica*, Video.



Daniela Rinaudo, *Scena Vecchio Impianto Elettrico*, Video.

2. La Comunicazione Scientifica attraverso il Gioco: “SEEMPubSdicE”

Come per il teatro anche per il gioco non esistono proposte di divulgazione scientifica rivolte, utilizzando la tecnologia della realtà aumentata, in particolar modo ai bambini.

“SEEMPubSdicE” con le sue pedine aumentate, ossia “Il Dado di SEEMPubS”, affronta un settore particolare della comunicazione mediante il gioco, con l’intento di individuare un linguaggio che sappia raggiungere il pubblico dei più piccoli mantenendo il rigore dell’informazione scientifica unito alla semplicità e gradevolezza nello stile del racconto.

E’, dunque, un gioco in realtà aumentata che prevede la formazione di team misti fra ragazzi e adulti che dovranno competere tra loro allo scopo di risparmiare più energia possibile seguendo le volontà del Dado. I giocatori, quindi, si misureranno con la tecnologia della Realtà Aumentata che amplificherà le loro percezioni sensoriali e permetterà di interagire con i protagonisti virtuali del progetto: sensori wireless, sensori di temperatura, lampadine a incandescenza, ecc.

Per creare il gioco si è progettata una struttura quadrata con caselle a loro volta quadrate, per richiamare la forma necessariamente quadrata del marker. Vengono progettate le caselle del gioco con i relativi personaggi della Storia “To Be Smart”. (Fig. 14).

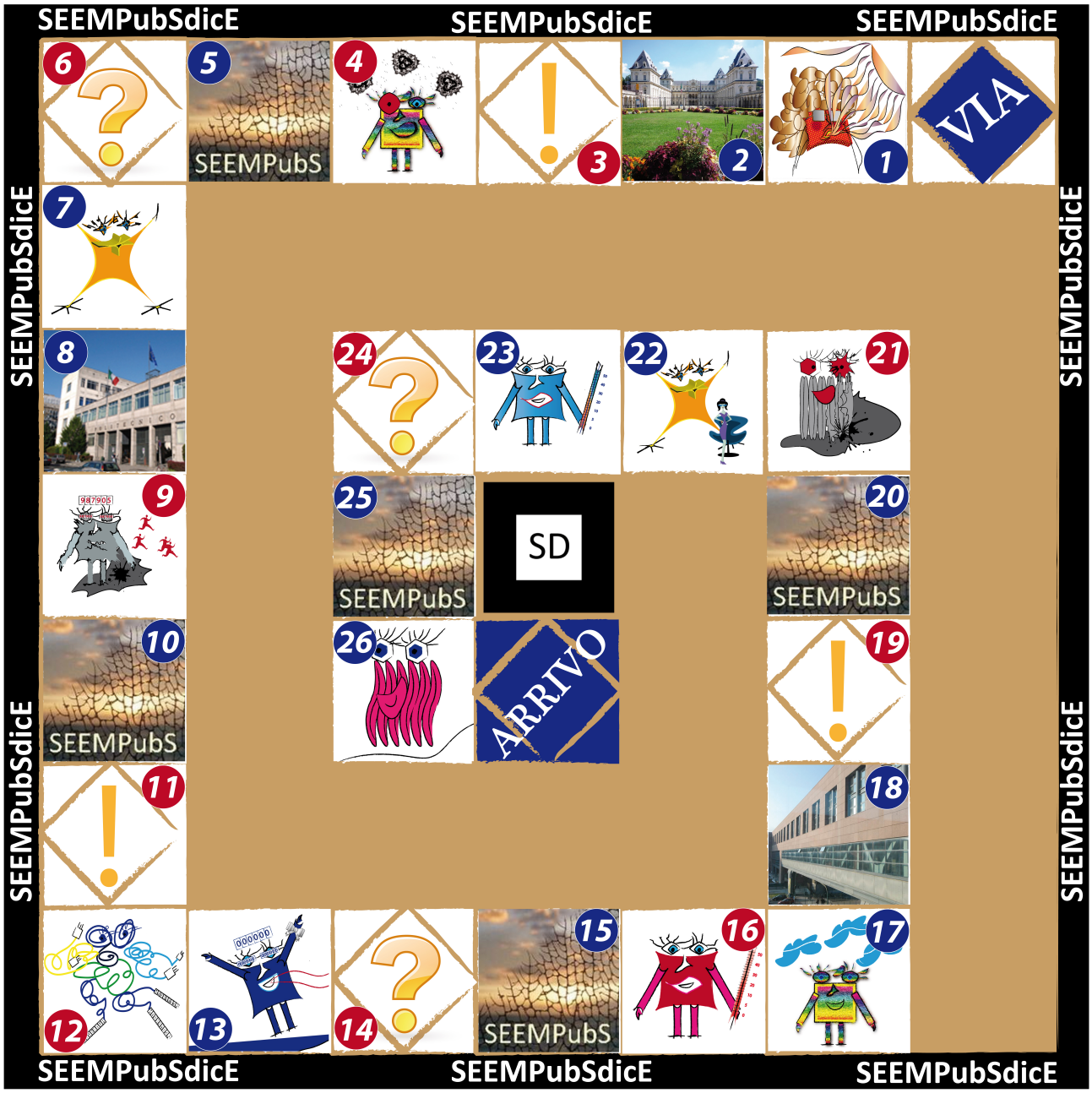


Fig. 14: Daniela Rinaudo, *SEEMPubdicE*, Grafica 2D

Regole del gioco:

1. Numero di giocatori da 2 – 4
2. Si utilizza il dado di SEEMPubS per decidere l'ordine di partenza di ogni giocatore e si sceglie la propria pedina, (Personaggio AR)
3. Ciascun giocatore lancia il dado di SEEMPubS al proprio turno e procede di tante caselle secondo il numero ottenuto
4. Vince non chi arriva per primo ma chi alla fine del gioco ha ottenuto più punti perché ha risparmiato più energia.

Si progettano le schede in Realta Aumentata, per raccogliere i punti energia di ogni giocatore, (Fig. 15)

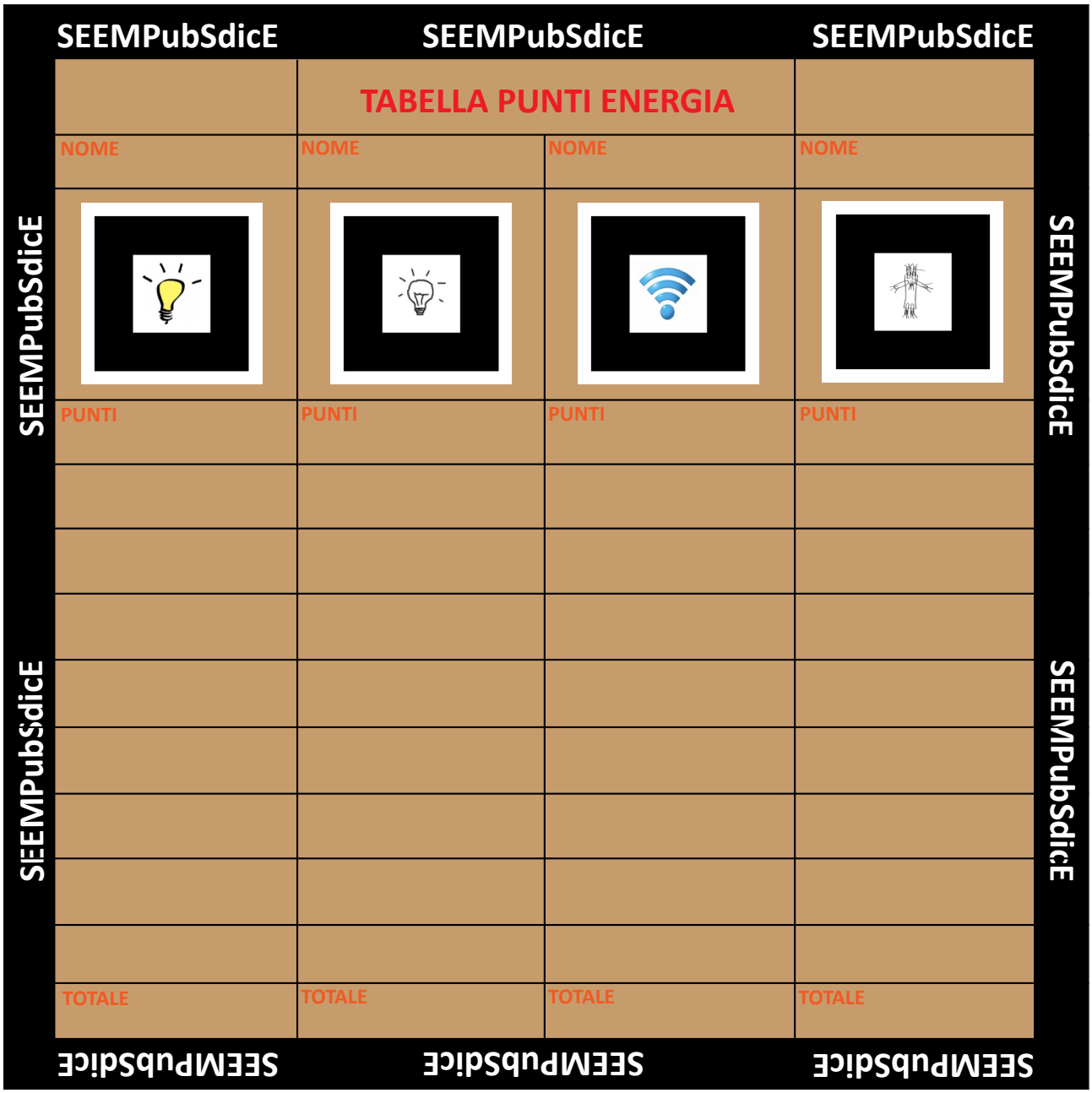


Fig. 15: Daniela Rinaudo, *Tabella Punti*, Grafica 2D.

Si stilano le caselle del gioco cercando di mantenere la massima precisione e il rigore scientifico dell'argomento trattato:

LA CASELLE DI SEEMPubSdicE

OGNI GIOCATORE PARTE CON 300 PUNTI

1. *Bravo, stai utilizzando l'energia pulita del Sole riducendo la produzione di Anidride Carbonica. +50 punti*

2. *Sei entrato nel bellissimo Castello del Valentino, sulla riva del Po, sede della Facolta' di Architettura del Politecnico di Torino. L'edificio é storico e per renderlo Smart devi inserire dei sensori Wireless. +30 punti*
3. *Imprevisto:*
   lancio del dado SEEMPubS:
   se esce un numero pari vai avanti
   se esce un numero dispari vai indietro
4. *Non riesci a respirare perché fa tropo caldo e devi aprire le finestre anche in inverno. Male. -20 punti*
5. *Per risparmiare energia in uno spazio pubblico basta seguire semplici regole e il tuo buon senso. +100 punti*
6. *Probabilità:*
   lancio del dado SEEMPubS:
   se esce un numero pari guadagni 40 punti energia
   se esce un numero dispari perdi 40 punti energia
7. *Nonostante sia una bella giornata di sole hai acceso la luce. Meno male che il sensore di luce l'ha spenta per te. +10 punti*
8. *Sei entrato dall'ingresso centrale del Politecnico. Questo edificio è stato realizzato con criteri di isolamento termico molto bassi quindi devi pensare a come risparmiare energia. +20 punti.*
9. *Il contatore si è esaurito e ha bisogno di un periodo di vacanza. Hai consumato troppa energia. -50 punti*
10. *Per ridurre il consumo di Energia e delle emissioni di Anidride Carbonica devi utilizzare un servizio intelligente di monitoraggio e di controllo del consumo energetico basato su tecnologie ICT. +100 punti*
11. *Imprevisto:*
    lancio del dado SEEMPubS:
    se esce un numero pari vai avanti
    se esce un numero dispari vai indietro
12. *Hai lasciato il carica batterie del cellulare attaccato all'impianto elettrico anche quando non era necessario. -10 punti*
13. *Hai usato bene le Energie rinnovabili non abusando dell'energia elettrica facendo risparmiare i tuoi genitori. +30 punti*
14. *Probabilità:*
    lancio del dado SEEMPubS:
    se esce un numero pari guadagni 40 punti energia
    se esce un numero dispari perdi 40 punti energia
15. *Monitorando il consumo energetico sei in grado di stabilire dove c'è più spreco di energia intervenendo per migliorare la situazione. +100 punti.*
16. *Il sensore di temperatura ha rilevato che fa troppo caldo. Per rinfrescarti le idee e la temperatura del locale devi aprire la finestra manualmente. -50 punti.*
17. *C'è tanta aria pulita nella stanza: è merito del rilevatore di Anidride Carbonica che ha attivato il ricircolo dell'aria. +30 punti*

18. *La Cittadella Politecnica è stata da poco costuita. È stata realizzata con tecniche per l'efficienza energetica. Il risparmio energetico può essere ancora aumentato utilizzando meglio i sensori. +10 punti*
19. *Imprevisto:*
    lancio del dado SEEMPubS:
    se esce un numero pari vai avanti
    se esce un numero dispari vai indietro
20. *La comunicazione è importante!!!! Se tutti i sensori si parlano si può risparmiare energia facilmente. Hai usato il sistema ICT. +100 punti*
21. *Il termosifone si sta sciogliendo perché hai regolato male la temperatura. Male!!! – 40 punti*
22. *Sei uscito dalla stanza senza spegnere la luce, ma il sensore di presenza se ne è accorto e l'ha spenta per te. +10 punti*
23. *In questa stanza la temperatura è ben regolata grazie al sensore di temperatura. Bravo! Stai consumando solo l'energia che ti serve. +50 punti*
24. *Probabilità:*
    lancio del dado SEEMPubS:
    se esce un numero pari guadagni 40 punti energia
    se esce un numero dispari perdi 40 punti energia
25. *Ti sei dotato di un buon sistema di gestione degli ambienti. Bravo! +100 punti*
26. *Hai ben regolato la temperatura della stanza. Bene. +40 punti.*

Si imposta il gioco e le rispettive regole in Adobe Illustrator. Si decide di assemblare regole e gioco insieme per comodità di trasporto (Fig. 16).

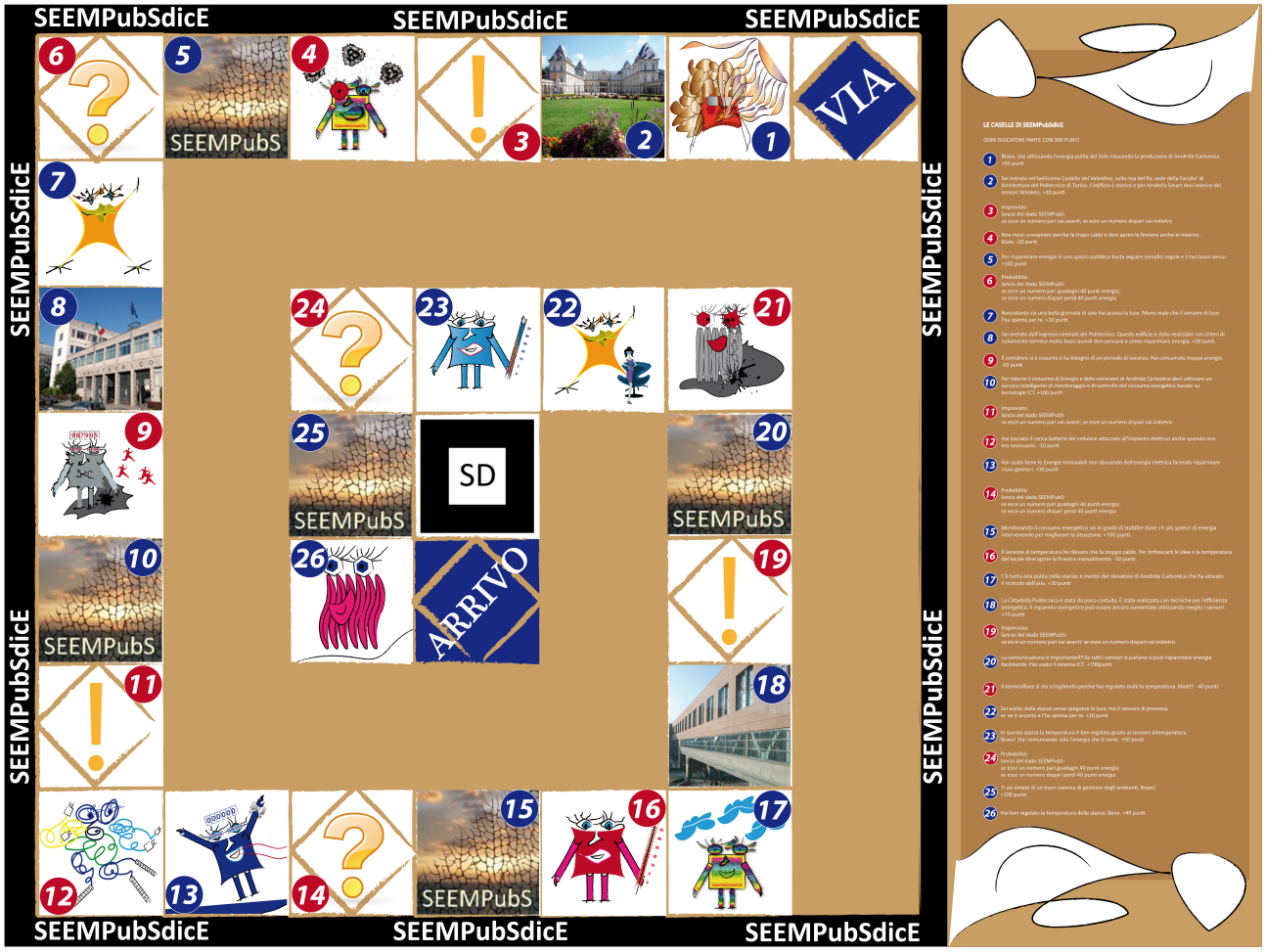


Fig. 16: Daniela Rinaudo, *SEEMPPubSdicE*, Grafica 2D.

Si progettano le quattro pedine marker ed il nome del gioco marker in realtà aumentata (Fig. 17-21).

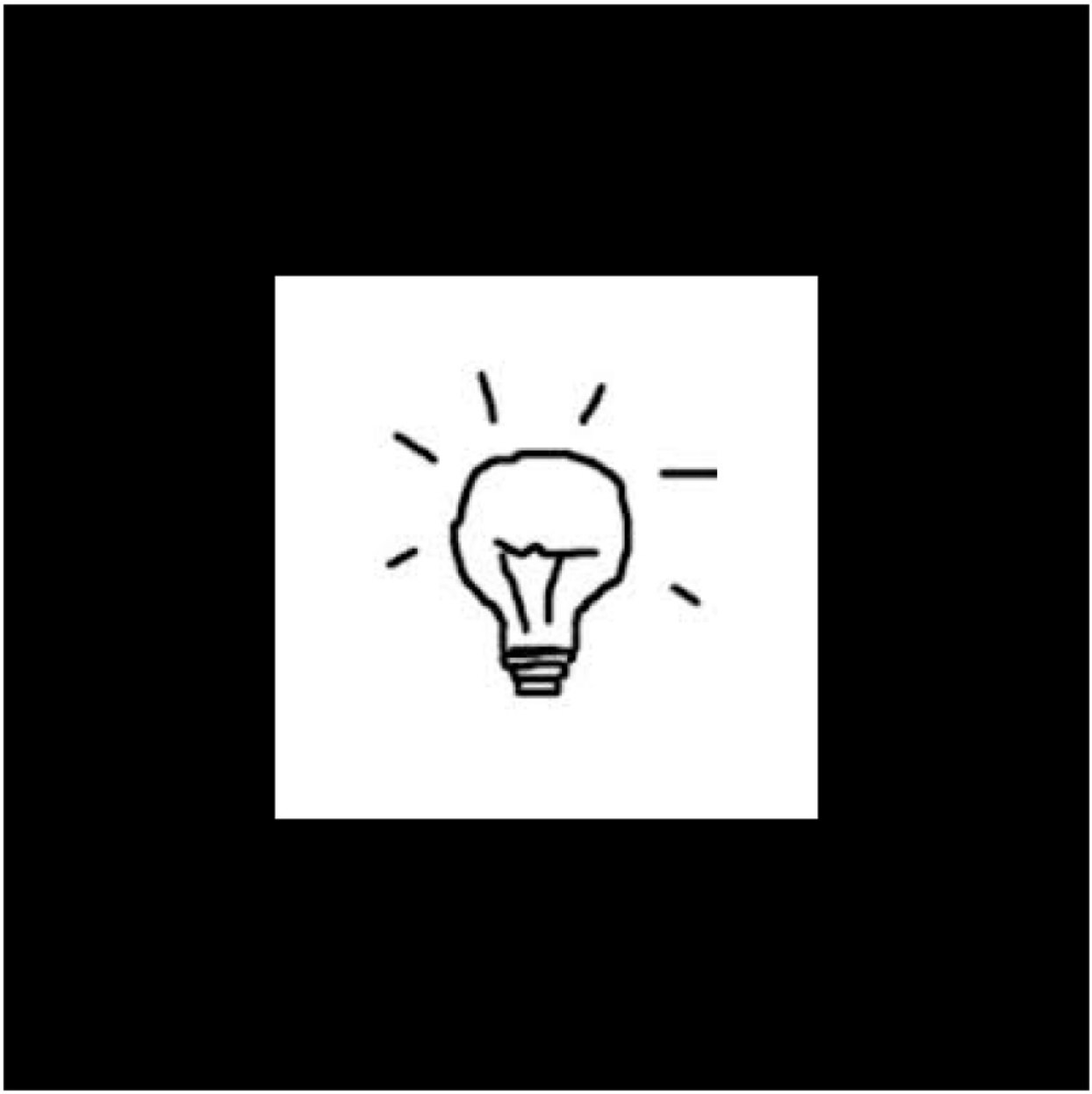


Fig. 17: Daniela Rinaudo, *Pedina Marker Fuorilegge*, Grafica 2D.

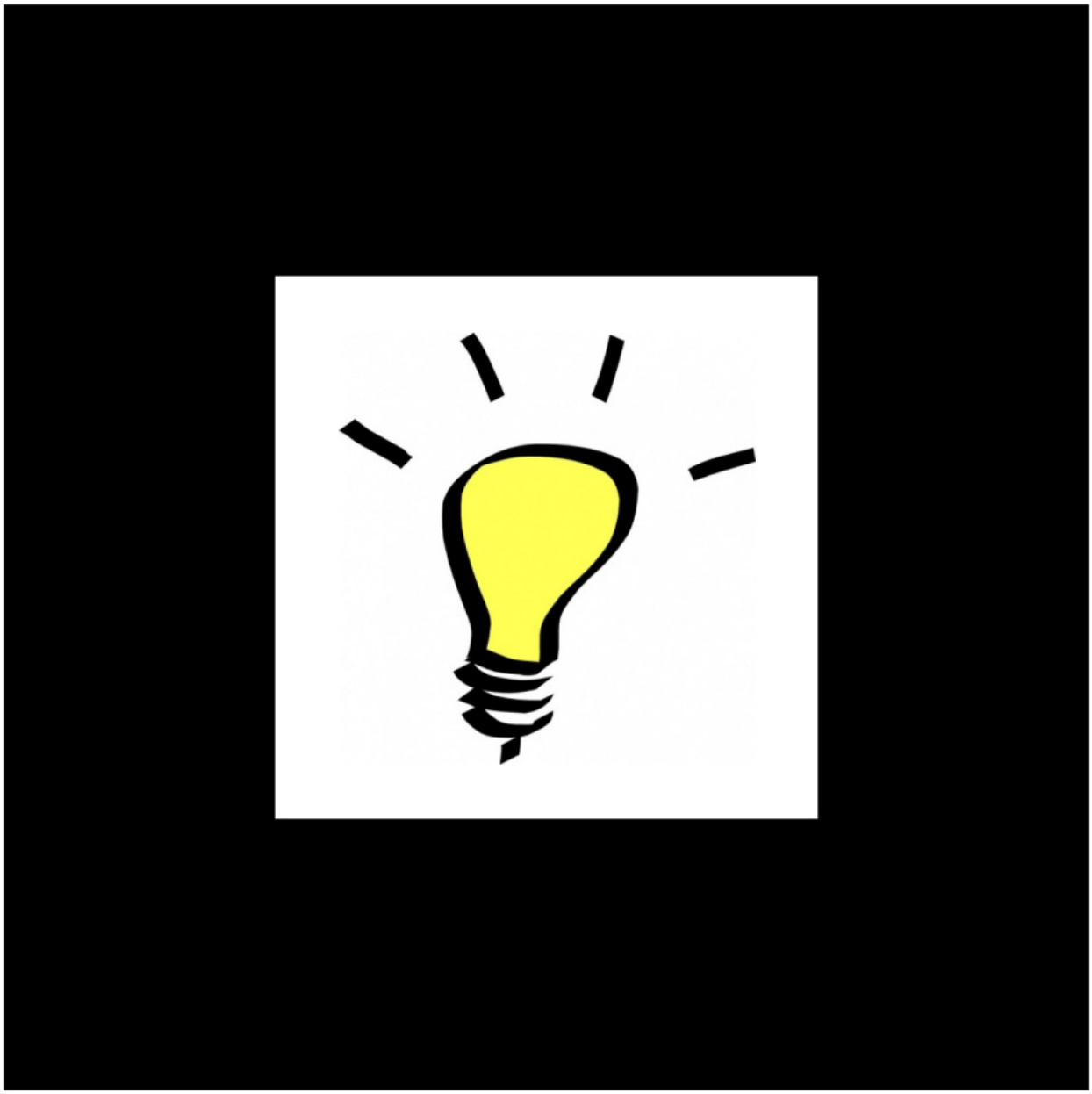


Fig. 18: Daniela Rinaudo, *Pedina Marker Lampadina Risparmio Energetico*, Grafica 2D.

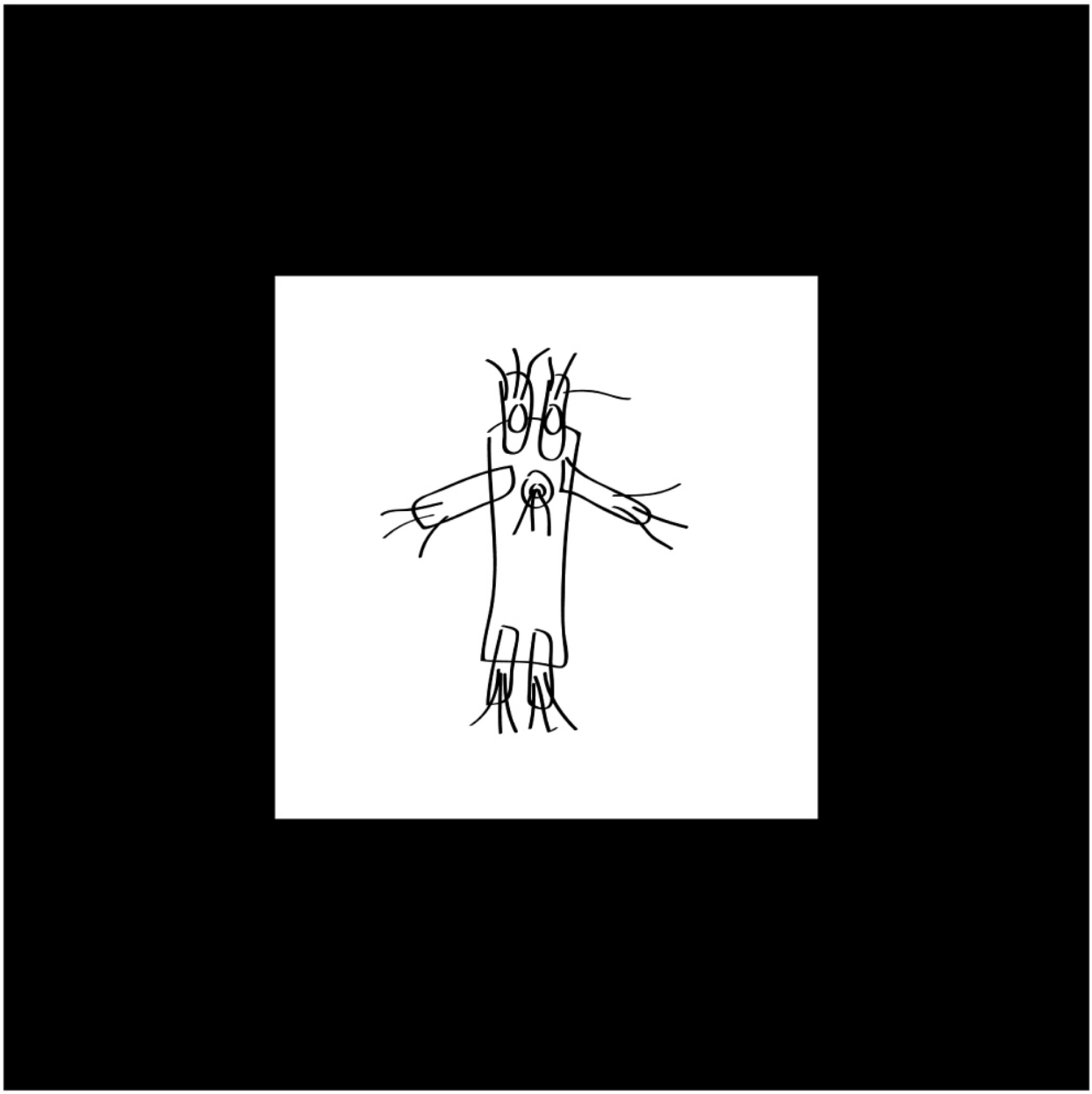


Fig. 19: Daniela Rinaudo, *Pedina Marker Vecchio Impianto Elettrico*, Grafica 2D.



Fig. 20: Daniela Rinaudo, *Pedina Marker Wireless*, Grafica 2D.

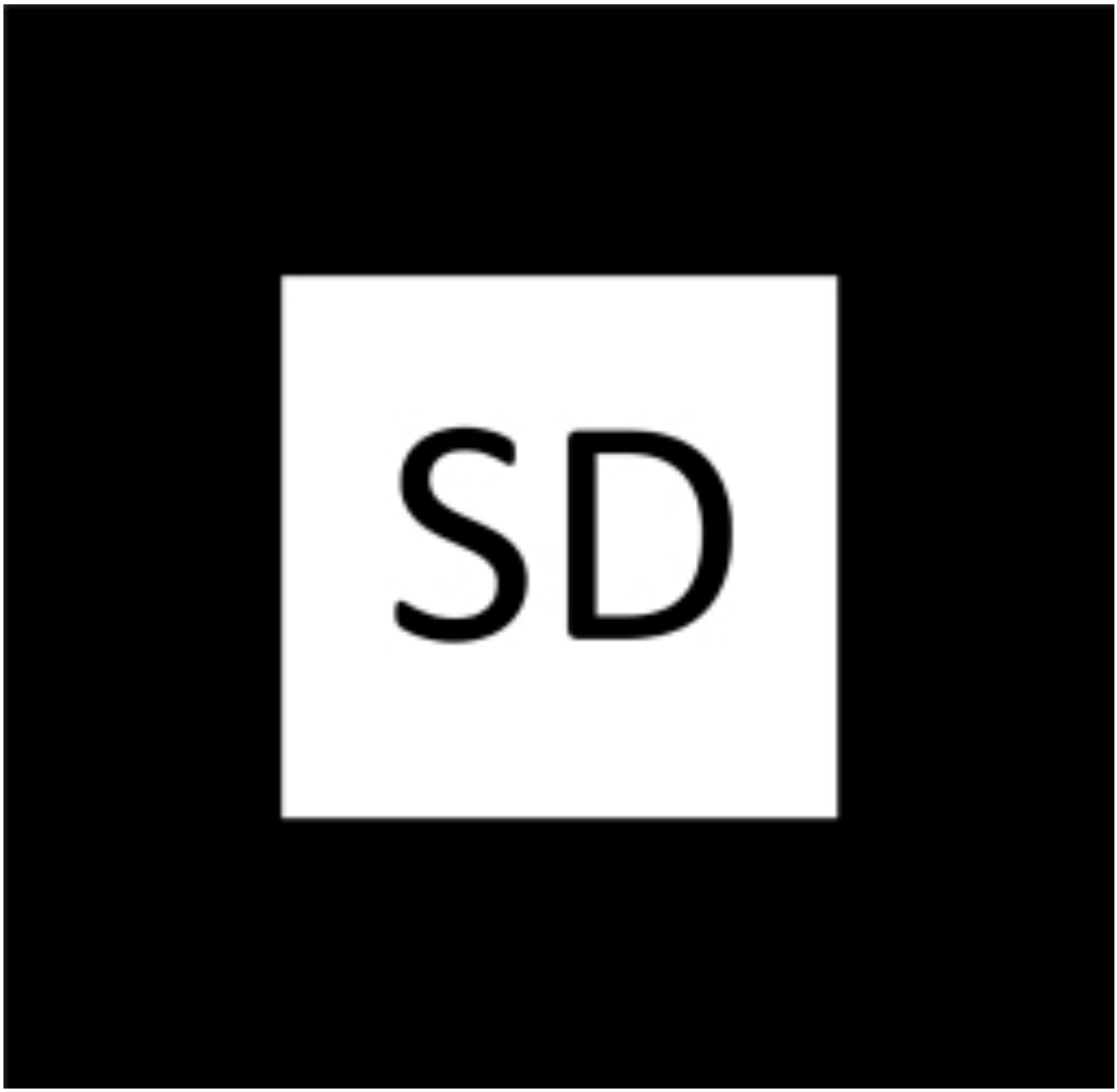


Fig. 21: Daniela Rinaudo, *Marker Titolo Gioco,* Grafica 2D.

Si crea una scena multimarker con le quattro pedine e il titolo del gioco, che rimarrà coperto sino alla fine. Il vincitore scoprirà il marker e quindi comparirà il titolo. (Fig. 21)



Fig. 21: Test gioco.

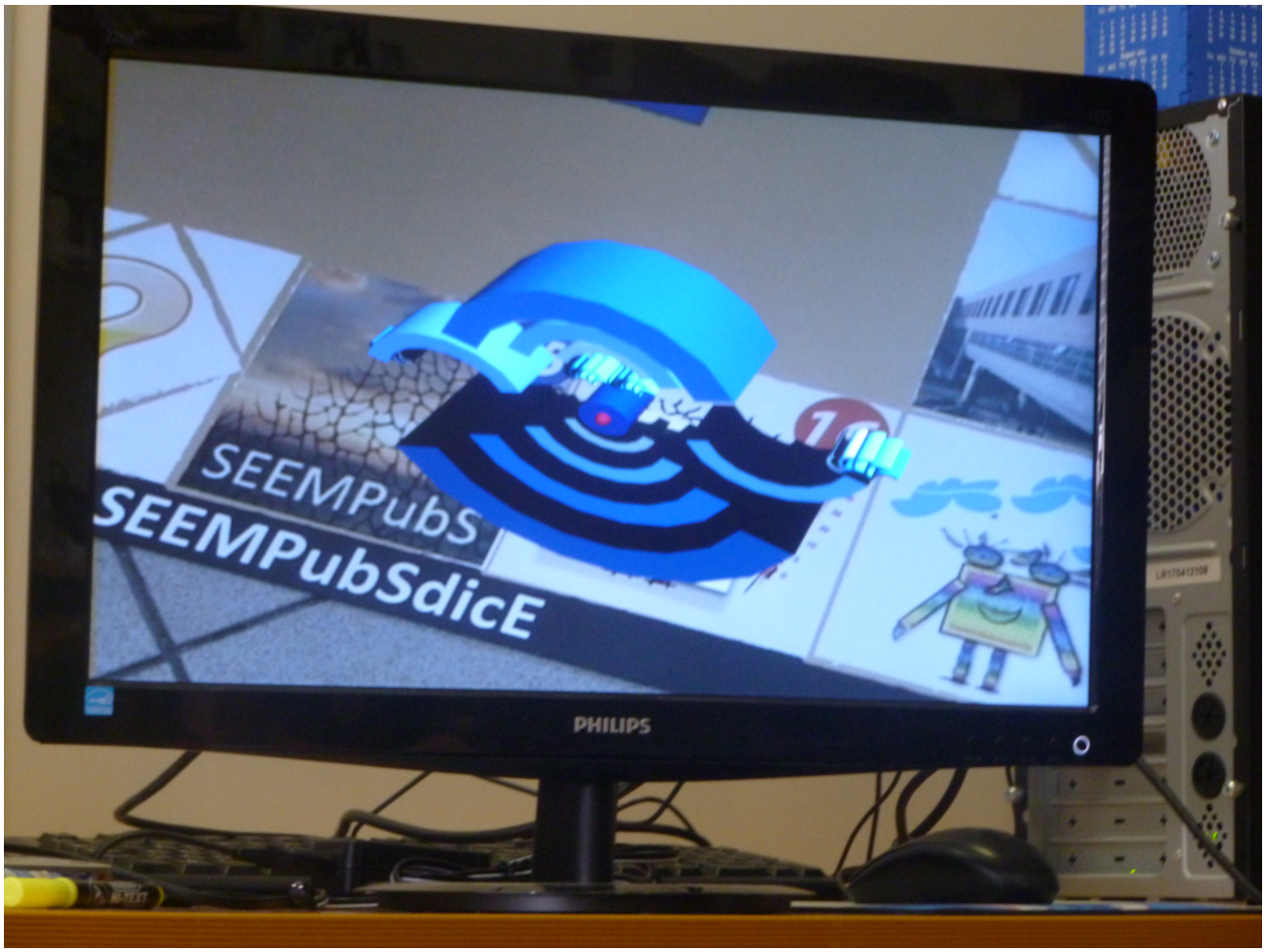
Ai test del gioco non sono state riscontrate criticità per la visualizzazione della realtà aumentata.

Immagini Test del gioco SEEMPbuSdicE




PHILIPS


PHILIPS


SEEMPubS
SEEMPubSdicE
PHILIPS


SEEMPubsDice
SEEMPubsDice
SEEMPubs
VIA
RIVO
PHILIPS


11
12
13
14
15
26
MPubSdicE
SEEMPub
PHILIPS

CAPITOLO III

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA COMUNICATIVA DI "To be *SMART*" IN UN CASO REALE: SEEMPubS

1. Indagine n. 1 Collegio San Giuseppe, Scuola Secondaria di Primo Grado, Torino: metodi e risultati

All'interno dello spettacolo di fine anno "In Crociera", del Collegio San Giuseppe di Torino, è stato inserito lo spettacolo teatrale "To be SMART".

Dopo aver semplificato i contenuti relativi al risparmio energetico negli edifici pubblici, con la stesura della Storia, il progetto dei disegni, dei modelli 3D e delle scene video, si è testato il materiale sviluppato in alcune classi elementari e medie.

Si sono spiegati ai ragazzi i contenuti scientifici del progetto e sono stati scelti quattro ragazzi come attori dello spettacolo.

Hanno partecipato attivamente al progetto con entusiasmo. Hanno imparato come risparmiare energia, coinvolgendo amici e genitori.

I risultati ottenuti sono stati ottimi per i contenuti e la novità di rappresentazione degli stessi.

Segue il video dello spettacolo:



CAPITOLO IV
VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA COMUNICATIVA DI "SEEMPubSdicE" IN UN CASO REALE: SEEMPubS

1. Indagine n. 1 al XXVI Salone Internazionale del libro di Torino, Digital Festival: metodi e risultati

Il gioco "SEEMPubSdicE" è stato testato al XXVI Salone Internazionale del libro di Torino, all'interno dello stand Digital Festival.

Il gioco ha riscontrato uno spiccato interesse da parte dei ragazzi, che hanno giocato a gruppi di quattro, alternandosi a vicenda.

I risultati ottenuti sono stati ottimi, sia da un punto di vista di coinvolgimento, sia di divulgazione dei contenuti, sia dalla tecnica utilizzata per la creazione del gioco.

Si è rilevato che i ragazzi, specie quelli delle scuole superiori, grazie alla tecnologia della realtà aumentata, sono stati attratti particolarmente.

Sul sito del progetto Europeo SEEMPubS[15], è stato caricato il gioco per dare modo ai partecipanti, una volta tornati a casa, di giocare con le rispettive famiglie ed amici. A tale scopo sono state distribuite le pedine del gioco con il rispettivo indirizzo del sito web.

Immagini del Salone del libro:

[15] http://seempubs.polito.it/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=42


DIGITAL FESTIVAL
www.digitalfestival.net
good experience for better life
TORINO
dal 3 al 20 Maggio
www.digitalfestival.net
digital for job
digital for business
digital for creativity
digital for people
special projects
20 MAGGIO
SEEMPUBSDICE


dal 3 al 20
digitalfestival.net
digital for creativity
digital for people
special projects
SEEMPubSdicE
PHILIPS


SEEMPubSdlcE
CLARK
VIA


SEEMPubSdicE
ARRIVO
VIA


DIGITAL FESTIVAL
www.digitalfestival.net
for better life
TORINO
dal 3 al 20 Maggio
www.digitalfestival.net
digital for creativity
digital for people
special projects
Goal
BIM
WSN
BAS
BEMS
VR and AR
SEEMPubS Application Layer
Room Proxy
Context Manager
Rule Engine
Ontology Manager
LinkSmart Event Manager
LinkSmart Proxy Layer
BUILDING AUTOMATION


SEEMPubSdicE
SEEMPubS
ARRIVO
VIA
PHILIPS

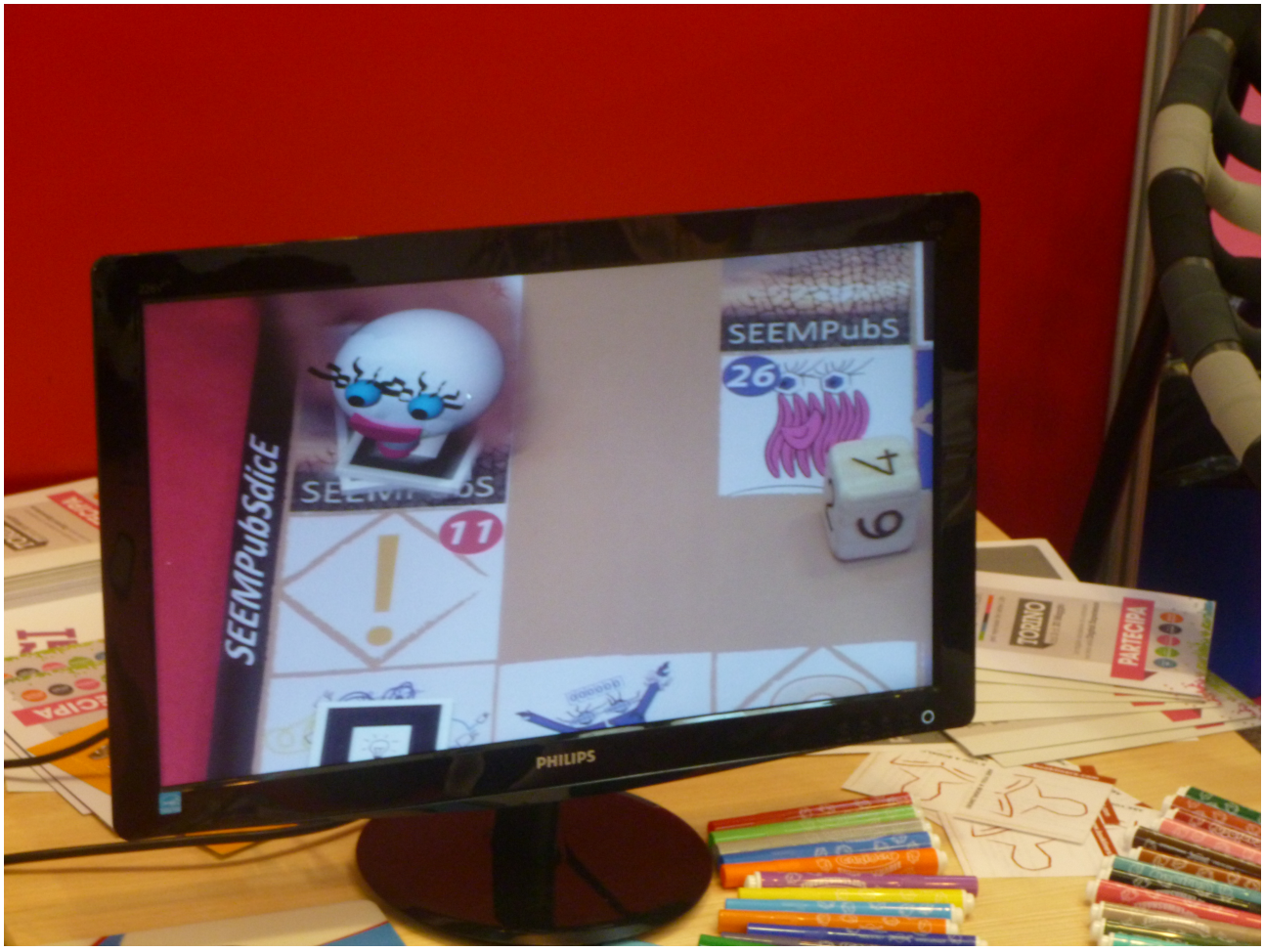

digital for job
digital for business
digital for creativity
digital for people
special projects


krepublic.it
PULL&BEAR
SEEMPubsdicE


SEEMPubSdicE
SEEMPubs
ARRIVO


www.digitalfestival.net
good experience for better life
dal 3 al 20 Maggio
www.digitalfestival.net
digital for job
digital for business
digital for creativity
digital for people
special projects


www.digitalfestival.net
digital for business
digital for creativity
digital for people
special projects
SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE
PHILIPS


SEEMPubSdice
SEEMPubS
26
11
PHILIPS


DIGITAL FESTIVAL
TORINO
dal 3 al 20 Maggio
www.digitalfestival.net
digital for creativity
digital for people
special projects
Goal
BIM
WSN
BAS
BEMS
VR and AR
SEEMPubS Application
Room Proxy
Context Manager
Ontology Manager
LinkSmart Event Manager
LinkSmart Proxy Layer
METHODOLOGY
BUILDING AUTOMATIO


DIGITAL FESTIVAL
www.digitalfestival.net
good experience for better life
TORINO
dal 3 al 20 Maggio
www.digitalfestival.net
digital for business
digital for creativity
digital for people
special projects
AGRI.BIO


20 MAGGIO


PHILIPS


SEEMPubSdlcE
SEEMPubSdlcE
SEEMPubSdlcE
TABELLA PUNTI ENERGIA
PHILIPS


SEEMPubSdicE
ARRIVO


PHILIPS


vueling
LOVE
THE WAY
YOU FLY


20 MAGGIO
APPRENDERE NELLA SCUOLA DEL FUTURO


SEEMPubSdicE
SEEMPubS
VIA
ARRIVO
PHILIPS


SEEMPubSdicE
PHILIPS



2. Indagine n.2, “Bimbi al Poli 2013”, Politecnico di Torino: metodi e risultati

“Bimbi al Poli 2013” è una giornata rivolta hai bambini figli dei dipendenti del Politecnico di Torino. Si è testato il gioco “SEEMPubSdicE” preparando prima i bambini sull’argomento.

Si è letta loro la storia dello spettacolo teatrale “To Be SMART” illustrandola con i disegni e le immagini dei modelli; poi hanno disegnato i vari personaggi della storia.

Quando hanno iniziato a giocare riconoscevano i personaggi ed in particolar modo interagivano con la tecnologia della realtà aumentata.

Immagini:


Termosifone Esaurito


SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE


SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE
PHILIPS


SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE
ARRIVO


SEEMPubSdice
ARRIVO

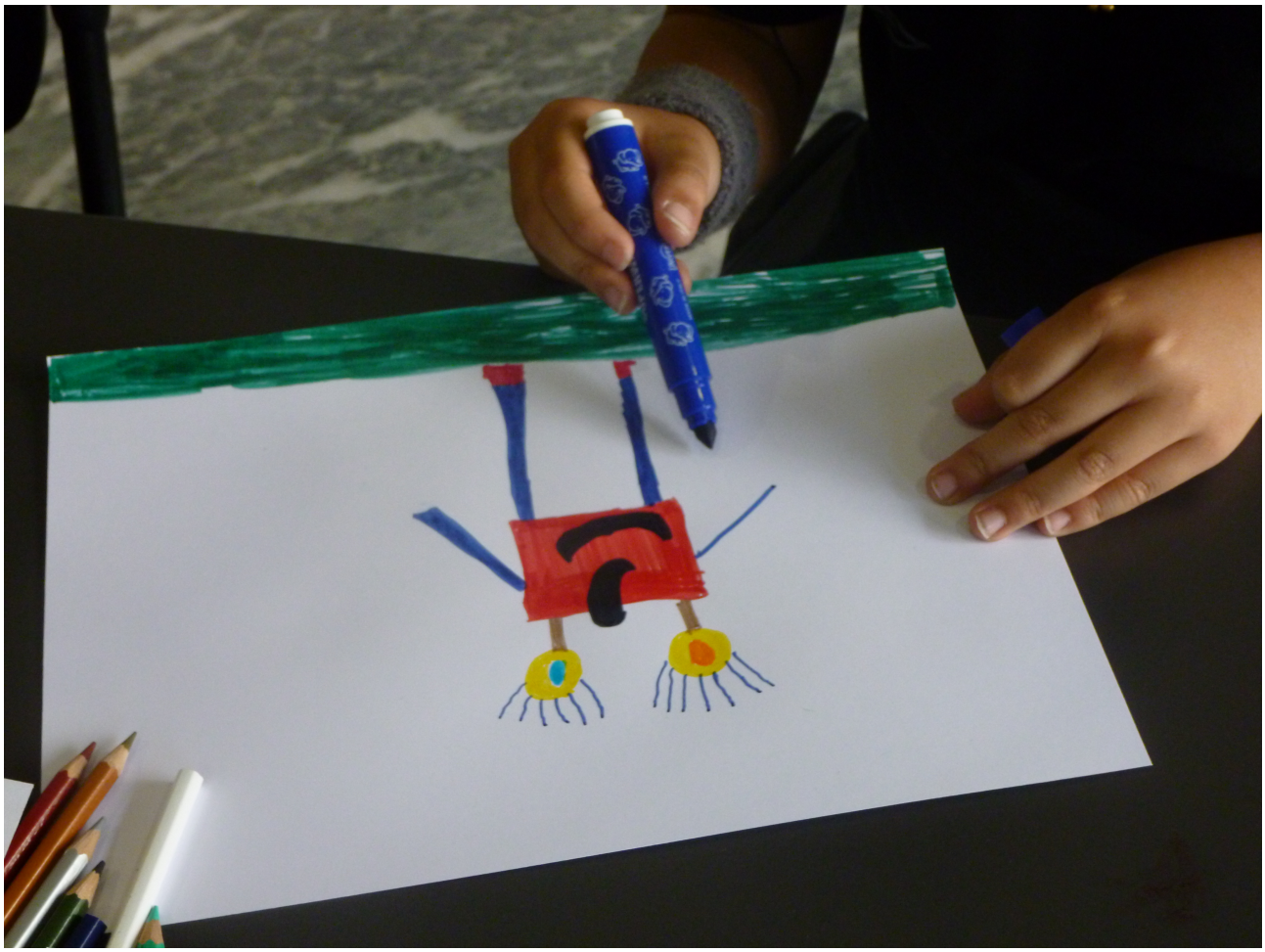

SEEMPubSdicE
SEEMPubS
VIA




SEEMPUDICE


SEEMPubSdicE
VIA


STARS
Informatica
Rilevatore di luce




CARIOCA


STARS
POLITECNICO DI TORINO
Nuovo impianto di riscaldamento
Informatica
Rilevatore di luce




SEEMPubSdicE
ARRIVO


19
20
PHILIPS


VIA


SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE
SEEMPubSdicE

CAPITOLO V
DISCUSSIONI E CONCLUSIONI

La Realtà Aumentata, desktop e mobile, è stata applicata all'advertising e inserita in ampie campagne di marketing fin dall'inizio della sua diffusione, fra il 2008 ed il 2009: grossi brand come Toyota, Lego, Mini, Kellogs, General Electrics, Mattel, per citarne solo alcuni, hanno iniziato ad intravedere ed usare le potenzialità comunicative e pubblicitarie dell'AR con ottimi risultati anche in termini di immagine; esse hanno avuto anche grande eco mediatica.

Certo si trattava dei primi vagiti di una nuova tecnologia e di un diverso modo di comunicare: dall'incontro fra simulazione digitale e realtà, fra elementi multimediali e gli immensi contenuti dei social media, fra virtualità immersa nel reale e la georeferenziazione sul territorio, si prospetta oggi uno scenario quanto mai articolato e ricco, con potenzialità a tutt'oggi inesplorate nel campo dell'advertising e del marketing.

Un ambiente 3D sovrapponibile alla realtà nel quale inserire contenuti, rappresenta un vantaggio non tanto strategico quanto assoluto. Si tratta, cioè, di un approccio completamente diverso alla produzione e alla fruizione dei contenuti e alla comunicazione del messaggio che si vuole veicolare. E' di fatto un nuovo medium comunicativo per il quale si devono creare nuovi linguaggi e nuove modalità di interazione, alla luce soprattutto delle possibilità dirompenti rispetto all'integrazione con i social media. Ipotizzare prodotti ed oggetti con contenuti aggiuntivi tridimensionali, fruibili da consumers fidelizzati che interagiscono tra loro nel non luogo creato dall'interazione fra reale e virtuale del prodotto stesso, non è uno scenario del futuro, ma è già realizzabile oggi.

Prodotti che non solo parlano, comunicano, interagiscono direttamente con il consumatore, ma che diventano luogo di comunità, centro e porta verso nuovi contenuti direttamente sovrapposti al prodotto stesso.

E' la materializzazione della "internet of things"; annullandosi e sfumandosi, i confini fra reale e virtuale, grazie anche alla sempre più facile portabilità delle interfacce di fruizione, non sono più pesanti e scomodi goggles, ma comodi e convergenti smartphones e devices "altre" come l'iPad, e permetteranno di fruire al meglio la Realtà Aumentata in tutte le sue accezioni.

La Mixed Reality (reale e virtuale) nella quale si inseriscono i contenuti, offre inoltre la possibilità di integrare media diversi in un unico contesto, di fruire contemporaneamente di più contenuti di natura diversa, creando oggetti complessi ed articolati, elementi ipermediali che si affiancano, si interfacciano, si fondono e con i quali è anche possibile interagire con le modalità proprie dei social media e con l'articolazione dei social network.

Il valore aggiunto riguarda non solo l'interazione con l'ambiente virtuale sovrapposto a quello reale da parte dell'utente, ma anche l'infinita possibilità del remix fra i media, del riciclo e del recupero di contents e nella generazione dei nuovi contenuti come prodotto della stessa interazione.

In termini di advertiising e marketing questo significa una ricca comunicazione, multicanale e polisemantica, e la trasformazione della base di consumers da fidelizzare in user content producers da valorizzare e riutilizzare al meglio.

Tutto ciò che di virtuale viene prodotto e poi integrato con la realtà diventa nuovo proprio grazie all'esperienza che genera nell'utente in virtù della manipolazione che questo ne può fare. In termini di user-experience la Realtà Aumentata rende le cose più vive: oltre l'aspetto puramente ludico di manipolazione, si genera la sensazione inconscia di poter manipolare e controllare davvero ciò che, in quanto digitale, è intangibile; si fa credere all'utente demiurgo di poter plasmare quasi realmente i bit. Finalmente la nostra interfaccia con il reale comincia a diventare I'interfaccia anche del virtuale: il nostro corpo, mezzo fisico di comunicazione, viene dunque impiegato come strumento di interazione digitale, abbandonando il mouse e la tastiera.

La Realtà Aumentata ha a tutt'oggi due forme abbastanza distinte di sviluppo ed evoluzione.

Per lo sviluppo dello spettacolo teatrale "To be Smart" ed il gioco "SEEMPuSdicE", è stata utilizzata la prima forma, definita da Giampiero Moioli e Mario Gerosa, "Augmented Advertising"[16]; le applicazioni AR, analizzano un flusso video, riconoscono nella ripresa un simbolo, marker, che utilizzano come riferimento per l'integrazione degli elementi multimediali (3D, video, immagini, etc.), nella ripresa dell'ambiente. La stampa tradizionale diventa il ponte tra il reale ed il virtuale ed in questo senso l'advertising ed il marketing possono beneficiare immediatamente dell'AR rivitalizzando un mezzo in sofferenza da molti anni.

Lo spettacolo teatrale è un work in progres. Si vuole continuare cercando di risolvere le criticità incontrate, soprattutto quella più importante di riuscire ad avere degli attori reali e virtuali sul Set senza dover utilizzare il montaggio video.

[16] GIAMPIERO MOIOLI - MARIO GEROSA, *Brera Accademy Virtual Lab*, o. c.

BIBLIOGRAFIA

ACHILLE BONITO OLIVA, *L'arte oltre il Duemila*. Sansoni, Milano 2002.

ACHILLE BONITO OLIVA, *Transavantgarde International*, Giancarlo Politi Editore, Milano 1982.

ANDY WARHOL, *La filosofia di Andy Warhol*, Bompiani, Milano 1995.

ANNA CASTELLI GUIDI, *La " Documenta" di Kassel. Percorsi dell'arte contemporanea*. Costa&Nolan, Milano 1997.

BRUNO DI MARINO, *Tracce, Sguardi e altri Pensieri*, Feltrinelli, Milano 2007.

COMMUNICATION STRATEGIES LAB, *Realtà Aumentate. Esperienze, strategie e contenuti per l'Augmented Reality,* Apogeo, Milano 2012.

DOUGLAS DAVIS, *Art and the Future. A History-Profecy of the Collaboration Between Science, Technology and Art*, Praeger, New York 1973.

ELENA DE ANGELI, *Josef Svoboda. I segreti dello spazio teatrale*, Ubulibri, Milano 2003.

ERWIN PANOFSKY, *La prospettiva come forma simbolica*. Abscondita, Milano 2007.

ERWIN PANOFSKY, *Galileo critico delle art*i, Abscondita, Milano 2008.

F. LÉGER - C. LANCHNER, *Fernand Léger*; Museum of Modern Art (New York, N.Y.), Thames & Hudson, London UK, 2010.

FRANCESCO POLI, *Arte Contemporanea*, Mondadori Electa, Milano 2003.

FRANCESCO POLI, *Minimalismo, Arte Povera, Arte Concettuale*, Laterza, Roma-Bari 2002.

FRANK POPPER, *L'arte cinetica. L'immagine del movimento nelle arti plastiche dopo il 1860*. Einaudi, Torino 1970.

FRED FOREST, *Manifeste pour une esthétique de la communication*, Revue + -0, special 43, Bruxelles 1985.

GERMANO CELANT, *Ambiente/Arte. Dal Futurismo alla Body Art*, Edizioni della Biennale di Venezia, Electa, Venezia-Milano 1976.

GERMANO CELANT, *Artmakers,* Feltrinelli, Milano 1984.

GERMANO CELANT, *Offmedia: nuove tecniche artistiche: video disco libro*, Dedalo, Bari 1977.

GIAMPIERO MOIOLI, Mario Gerosa, *Brera Accademy Virtual Lab*, Franco Angeli, Milano, 2010

GILLO DORFLES, *Ultime tendenze dell'Arte oggi*, Feltrinelli, Milano 1998.

GIULIO CARLO ARGAN, *Salvezza e caduta nell'arte moderna*, Il Saggiatore, Milano 1964.

GRAGORY BATTCOK, *Minimal Art. A Critical Anthology*, University of California Press Berkeley, Los Angeles, London 1995.

LEA VERGINE, *Arte programmata e cinetica 1953-1963. L'ultima avanguardia*, Mazzotta, Milano 1983.

LUCIANO CARAMEL, *GRAV, Groupe de recherche d'art visuel 1960-1968,* Electa, Milano 1975.

MARIO DE MICHELI, *Le avanguardie artistiche del novecento*, Feltrinelli, Milano 1998.

MARIO MERZ, catalogo della mostra, a cura di G. Celant, The Salomon R. Guggenheim Museum. New York, Electa, Milano 1989.

MASSIMO PULIANI, Alessandro Forlani, *Svobodamagica. Polyvisioni sceniche di Josef Svoboda*, Halley, Matelica (MC) 2006.

MAURICE BERGER, *Labyrinths. Robert Morris, Minimalism and the 1960*. Harper & Row Publishers, New York 1989.

MEYER SCHAPIRO, *Tra Einstain e Picasso, Spazio –Tempo, Cubismo, Futurismo*, Christian Marinotti Edizioni, Milano 2003.

NICOLETTA SALA, Gabriele Cappellato, *Architetture della Complessità*. *La geometria frattale tra arte, architettura e territorio*, Franco Angeli, Milano 2003.

NICOLETTA SALA, Gabriele Cappellato, *Viaggio matematico nell'arte e nell'architettura*. Franco Angeli, Milano 2003.

PIERO MANZONI, *Contre rien*, Editions Allia, Paris 2002.

PIERRE RESTANY, *Il potere dell'Arte. Hundert Wasser il pittore delle cinque pelli*. Taschen, Vienna 2001.

RENATO DE FUSCO, *Storia dell'arte contemporanea*. Laterza, Roma 2000.

ROSALIND KRAUSS, *Passaggi. Storia della scultura da Rodin alla Land Art*. Mondadori, Milano 1998.

RUGGERO PIERANTONI, *Vortici, Atomi e Sirene. Immagini e forme del pensiero esatto*, Mondadori Electa, Milano 2003.

SIEGFRIED GIEDION, *Spazio, tempo e architettura*, Hoepli, Milano 1953.

STUDIO AZZURRO, GIORGIO BARBERIO CORSETTI, *La camera astratta tre spettacoli tra teatro e video*, Ubulibri, Milano 1998.

TOMAS MALDONADO, *Reale e Virtuale*, Feltrinelli, Milano 2007.

UMBERTO ECO, *Opera Aperta*, Bompiani, Milano 1962.

WASSILY KANDINSKY, *Punto, linea, superficie*, Adelphi, Milano 1995.

http://techresearch.intel.com/articles/Exploratory/1500.htm

http://www.youtube.com/watch?v=DNBO_c-5TSk