

# La “stagnomacchina”: modi virtuali per affiancare il reale. L’esplorazione di uno stagno all’Acquario Civico di Milano.

Esperienza laboratoriale per le classi di scuola primaria e secondaria di primo grado

**Paolo Gallese**

[Verdeacqua Onlus](#)

[progetti@verdeacqua.eu](mailto:progetti@verdeacqua.eu)

## **Intro: come astronauti su un mondo ostile...**

Non sono un insegnante propriamente detto. Tuttavia, senza un quotidiano lavoro al fianco degli insegnanti, non potrei nemmeno immaginare di operare: sono infatti uno dei responsabili didattici dell’Acquario Civico di Milano, un’istituzione museale antica, che vanta tra le scuole il suo pubblico numericamente più rilevante.

E come accade in ogni museo, una delle cose che ci ha sempre caratterizzato è la possibilità di offrire laboratori pratici alle classi, di fare esperienze non sempre a portata nelle scuole di provenienza.

L'arrivo delle LIM, tre anni fa, ci aveva posto subito di fronte ad una sorta di paradosso: come conciliarne l'uso in laboratorio, virtualizzando ciò che invece era ed è il nostro più alto valore aggiunto, la pratica reale? Come usare la tecnologia in modo intelligente, senza cadere nella pura frontalità o nell'eccessiva irrealtà? Quanto avrebbe davvero potuto offrire di più questo nuovo strumento?

Confesso che la risposta non è venuta dall'analisi delle più avanzate metodologie didattiche, dalle scuole di pensiero o dalle sperimentazioni accademiche, e neppure osservando come veniva usata la tecnologia nelle classi dove nel frattempo mi recavo a caccia di spunti. La risposta è venuta dal cinema, dal mondo della fiction fantascientifica, durante un incontro con i bambini di una classe IV nella scuola Alberto Manzi di Villalba di Guidonia, in provincia di Roma ed è giusto riconoscere loro in qualche modo la paternità dell'opera.

Discutendo con i bambini di come si lavora in Antartide, venne fuori un esempio interessante, che si ispirava a due film in particolare: Alien e Star Trek. La conversazione portò a considerare che, di solito, il computer di bordo di un'ipotetica astronave si rivelava uno strumento molto utile per supportare le esplorazioni di ambienti estremi e alieni. Certo il computer di bordo non aveva tutte le risposte adatte alle esigenze degli astronauti, i quali dovevano spesso intervenire cercando di risolvere anche da soli molti problemi inaspettati con esiti che si rivelavano fortunosi o drammaticamente catastrofici (situazione, quest'ultima, che sembrava divertire moltissimo i bambini!).

Non ci misi molto, durante il viaggio di ritorno a Milano, a immaginare che il grande stagno, posto nel giardino dell'Acquario, in fondo, poteva rivelarsi non molto diverso da un luogo ostile e alieno: popolato da creature piccole o piccolissime ma strane e inquietanti, retto da meccanismi ecologici misteriosi e mutanti, oscuro, melmoso, schifiloso ... E a portata di mano!

L'astronave poteva essere l'Acquario stesso, anzi, la nostra aula laboratorio: opportunamente oscurata per creare la giusta atmosfera, tecnologicamente attrezzata, calda e sicura rispetto ad un mondo esterno sconosciuto e difficile (il nostro non è uno stagno ornamentale, ma un vero e proprio piccolo ambiente ricostruito, popolato, ricco di vegetazione e con accesso relativamente facile).

Dunque, se avevamo a disposizione un mondo alieno e un'astronave coi fiocchi, dovevamo dotarla di un computer di bordo, degno della nave Nostromo di Alien, o della famosa Enterprise di Star Trek. Un compu-

ter che avesse molte risposte, ma non tutte; un computer che fosse in grado di elaborare dati, di tenerne memoria, di risolvere situazioni o semplicemente di fare marameo ... lasciando soli e disperati i nostri piccoli astronauti, alla mercé di un infuriato piccolo verme d'acqua dolce incautamente disturbato.

In un tale contesto, dunque, la situazione da indagare da un punto di vista laboratoriale restava reale; la tecnologia sarebbe diventata un supporto esterno, non necessariamente risolutivo, ma utile; la centralità dell'azione restava ai bambini; l'agire didattico il risultato del loro confrontarsi con un problema concreto: l'esplorazione e la comprensione di cosa fosse uno stagno.

Ma andiamo per ordine e vediamo come è stata costruita questa esperienza che, dopo tre anni di sperimentazione e implementazione, rende soddisfatte le classi, gli insegnanti ... e noi.



Fig. 1 – Ogni gruppo accede alla propria pagina di lavoro, contenente tutto ciò che può servire, senza completezza effettiva. Ci saranno problemi e situazioni da risolvere.

## Il setting: l'astronave madre...

La nostra aula laboratorio più grande è l'astronave madre. Entrando, i bambini si ritrovano per l'occasione in un luogo completamente oscurato. Davanti a loro sono posti quattro grandi tavoli, circondati da sedie, illuminati ciascuno da una lampada da laboratorio, vere e proprie isole di luce in una stanza buia. Su ogni tavolo sono posti attrezzi e strumenti accuratamente scelti e utili a condurre la ricerca che li aspetta: stereo microscopio, bacinelle, pipette, provette, lenti di ingrandimento, retini... la lista è lunga; alcune cose saranno indispensabili, altre no.

La pratica con gli strumenti giusti e la scelta degli strumenti giusti sono infatti una delle componenti del laboratorio.

Un esperto li attende e specifica subito che il suo compito non sarà quello di fare lezione, bensì semplicemente di supportarli in questa missione esplorativa, un po' spaziale. Naturalmente l'esperto illustra brevemente un quadro concettuale adeguato, con informazioni preliminari sullo stagno, le sue caratteristiche più salienti (ma non significative) e in particolare illustra la missione vera e propria, spiegando cosa si trova sui tavoli (senza scendere nei dettagli della reale funzione degli oggetti o sul loro uso e funzionamento).

La presenza dei 4 tavoli fa capire che la classe lavorerà per gruppi, suddivisi accuratamente in modo cooperativo (non sempre questa fase riesce come nelle intenzioni, ma va bene ugualmente).

L'ambiente oscurato induce immediatamente la classe a un atteggiamento di silenzio e di guardinga curiosità, soprattutto nei confronti dell'oggetto più strano che campeggia sulla parete di fondo: la LIM è accesa, ma non su un conosciuto e confortante software. L'immagine ferma sullo schermo somiglia a quella di un videogioco per Playstation, minacciosa e al tempo stesso intrigante. E tutti vengono immediatamente informati delle meravigliose caratteristiche del loro computer di bordo: il nostro esperto o le insegnanti non saranno di alcun concreto aiuto in questa esperienza. Riprendendo le mosse dall'inquietante 2001 Odissea nello spazio e il suo protagonista, il computer Hal 9000 (ma i bambini non se fanno nulla e non c'è necessità di spiegarlo loro), la loro interfaccia sarà la LIM. Le schermate diranno loro cosa fare, come fare, risponderanno alle loro domande, offriranno informazioni, istruzioni, segnalazione di guai e problemi, accoglieranno i dati che loro raccoglieranno, stabiliranno priorità e mancanze.

Al di fuori della calda e sicura atmosfera del laboratorio, il mondo esterno: il minaccioso stagno. Minaccioso, perlomeno, fino a che la classe non avrà cominciato la sua esplorazione e le sue analisi conseguenti... A tutto ciò si sostituirà gradualmente concentrazione, divertente competizione, risate e goffaggini d'ogni genere.

Importantissima sarà la netiquette di gruppo: l'accesso alla LIM, che è una, sarà regolamentato in modo ferreo dai gruppi stessi, per una corretta gestione delle operazioni da compiere a turno.



Fig. 2 – La macchina porrà delle domande ai bambini, portandoli a scoprire il tipo di animale raccolto avanzando pian piano con le risposte.

## La mission: raccogliere dati e campioni, quindi analizzarli

E' più corretto parlare di missions, infatti due sono i compiti che spetteranno ai gruppi: un'esplorazione da un punto di vista biologico ed un'analisi da punto di vista chimico e fisico, da effettuare in successione. Tutte le osservazioni e i dati raccolti, svolgendo una serie di azioni pratiche e di esperimenti, andranno inseriti in apposite cartelle numerate per gruppo.

Alla fine dell'esperienza, si accenderanno le luci, si apriranno le cartelle con i risultati e si discuterà di ciò che è stato fatto, di come sono stati raggiunti gli obiettivi e perché e dove ciò potrebbe non essere avvenuto, metabolizzando il senso del laboratorio complessivo, le abilità e le nuove competenze acquisite.



Fig. 3 – I risultati delle osservazioni vanno registrati e immagazzinati nella macchina. Ogni gruppo avrà a disposizione un proprio spazio dove raccogliere i primi risultati del lavoro svolto.

## Il computer di bordo

Se le normali attività di laboratorio risultano chiare nelle loro premesse e specificità operative (raccolta di campioni, loro osservazione, piccole analisi fisico chimiche utilizzando semplici kit d’acquario, ecc.), il computer di bordo è stato costruito per consentire un approccio più indipendente, creativo e rigoroso possibile.

Non esiste, accessibile per una scuola o una classe, uno strumento o un software che consenta di fare tutto questo in modo divertente e soprattutto semplice. Così lo abbiamo inventato e creato: è la Stagnomacchina!

La Stagnomacchina è uno strumento di carattere ipertestuale, che non contiene animazioni in flash o altri oggetti più o meno complessi (solo alcuni filmati brevissimi): è molto semplice nella sua costruzione pur riuscendo a dare l’illusione, per chi la usa, di avere a che fare con uno strumento animato e complesso. Tutta la grafica di cui è composto (molto impressionante e coinvolgente) è stata in realtà resa possibile grazie a banali clipart Common Creative e a immagini d’archivio del nostro Acquario.

Attualmente esistono due versioni più o meno complesse dello Stagnomacchina, entrambe costruite con il software proprietario Notebook 10 delle LIM tipo Smart; ma sono perfettamente riproducibili usando un

software Open Source come Sankoré e proprio in questi giorni ne sto approntando una versione utilizzabile anche on line grazie agli strumenti messi a disposizione gratuitamente dell'applicazione WIX.

Oggetto voluminoso (in termini di pagine) ma discretamente leggero (circa 20 mega), lo Stagnomacchina si compone di una serie di capitoli che possono essere affrontati con molta libertà, saltando da una parte all'altra a seconda delle esigenze del momento: un vero ipertesto insomma.

La homepage dello strumento è chiaramente molto intuitiva, illustra la necessità che la classe si divida in 4 gruppi di lavoro, spiega che ogni gruppo avrà a disposizione proprie possibilità di analisi, registrazione dei risultati, spazi di scrittura per report finali, ecc.

E' stata creata anche un pagina di istruzioni, dove si può imparare ad usare rapidamente lo strumento e i suoi pulsanti, con esempi di schermate; i bambini comprendono in modo intuitivo e in pochi minuti i diversi comandi, tutti identificati da icone molto comprensibili, come in un videogioco.

Importante e ribadita è invece l'avvertenza sulla netiquette di utilizzo. Trattandosi di una attività tra gruppi separati, a turno (dove si prevede un accesso mediato e ordinato allo strumento) l'educazione e la collaborazione tra gli utilizzatori sono una ferrea necessità. Abbiamo notato che non si sono mai verificati disordini e i bambini si sono sempre dimostrati particolarmente educati e collaborativi in questo strano contesto.

Ogni gruppo accede dunque alla propria pagina di lavoro, contenente tutto ciò che può servire, ma senza una completezza effettiva. Ci sono informazioni indispensabili, elementi di approfondimento, ma mancano anche alcuni dati essenziali: la macchina non è in grado di rispondere a tutte le domande e a tutte le situazioni che gli alunni si troveranno ad affrontare. L'inquietante risposta in questi casi è: dati insufficienti per ulteriori analisi...! Ciò è naturalmente voluto, alcune questioni dovranno essere risolte in modo discrezionale, o con adeguato ragionamento. Queste parti dell'esperienza, che consideriamo speciali, variano ovviamente in base alla preparazione e all'età degli alunni; in questi casi ci si accorda prima con i docenti.





Fig. 4 – Cliccando il colore corrispondente, la macchina ci darà informazioni sullo stato dell'acqua e sulle conseguenze, buone o cattive, che potrà avere sugli animali raccolti.

In particolare i gruppi dovranno affrontare due prove principali, molto diverse: un'analisi di tipo biologico dell'ambiente; un'analisi di tipo chimico e fisico, cambiando dunque tipo di approccio, strumenti e risultati da raggiungere.

Il corretto uso degli strumenti è una parte essenziale e la macchina lo illustra dettagliatamente: ad esempio la schermata istruzioni per lo stereo microscopio (oggetto molto semplice e a disposizione su un tavolo illuminato) offre tutte le informazioni necessarie anche se nessuno degli alunni lo ha mai usato. Tutti i gruppi, in ogni caso, dovranno avere cura degli strumenti messi a loro disposizione, contati e puliti, in ugual numero e qualità per ogni tavolo allestito.

Una delle caratteristiche più interessanti della Stagnomacchina, in realtà il suo vero cuore, è il contenere al suo interno dei veri e propri piccoli simulatori. Un simulatore è un oggetto in grado di riprodurre modelli di realtà al cambiare di una serie di variabili, oppure capace di riprodurre il funzionamento di apparecchi costosi (che neanche noi potremmo mai acquistare).

Ad esempio, una scheda dicotomica è uno strumento che, rispondendo ad alcune domande convenzionali (ha le zampe? ha una conchiglia? ecc.) dirige l'osservatore di un organismo a capire a quale gruppo di viventi ap-



partenga l'oggetto della sua indagine (se è un plateminta, o un insetto); gli alunni ne hanno a disposizione una versione interattiva completa, per l'identificazione degli animali raccolti. La macchina porrà delle domande, guidando a scoprire il tipo di organismo precedentemente raccolto con speciali retini e posto in una bacinella, o sotto lo stereo microscopio.

Questo non basterà a scoprire con cosa gli osservatori avranno a che fare: un ulteriore strumento interno, il fotoscopio, è capace di raffinare la ricerca fino a identificare l'organismo finale vero e proprio: è una larva di zanzara! O peggio ... In tal caso lampeggiano segnali di allerta e di precauzione nel maneggiare gli organismi in questione ... generando spesso fuggi fuggi disordinati e fuori controllo.

I risultati delle osservazioni vanno registrati e immagazzinati nella macchina. Ogni gruppo ha a disposizione un proprio personalissimo spazio dove raccogliere i primi risultati del lavoro svolto. Una schermata da compilare con le speciali penne della LIM e registrare, salvando il file, riassumerà i risultati raggiunti dai vari gruppi.

Per quanto riguarda le analisi chimiche, si utilizzano semplici kit in vendita nei negozi per acquari, facili da usare e riusabili, di bassissimo costo. La macchina offre le istruzioni su come effettuare gli esperimenti necessari a scoprire, per esempio, la percentuale di ossigeno, o di nitrati nei campioni d'acqua raccolti. Mettendo qualche goccia di reagente in una provetta contenente l'acqua dello stagno, questa si colorerà di conseguenza.

Che significherà quel colore strano?

Nella apposita sezione della Stagnomacchina si può raggiungere il simulatore delle analisi chimiche, dove gli alunni selezionano il nome dell'analisi in corso.

La schermata cambia e compaiono quadri di tutti i colori previsti dall'uso di quel particolare reagente in acqua. Si confrontano i colori sullo schermo con quello che vediamo nella provetta e cliccando il corrispondente sullo schermo, il simulatore offrirà informazioni grafiche sullo stato dell'acqua e sulle conseguenze, buone o cattive, che potrà avere sugli animali raccolti.

Allarmi e lampeggiamenti sono all'ordine del giorno durante una sessione di lavoro, generando confusi tentativi di intervento da parte dei gruppi, per risolvere situazioni e salvare i piccoli ospiti delle loro bacinelle

...

Ma la macchina contiene anche degli ulteriori piccoli simulatori dove

cambiare parametri di sostenibilità della vita, per imparare a verificare cosa può accadere in casi particolari, acquisendo la comprensione di un concetto molto importante: la soglia, sotto o sopra la quale la vita è sofferente o meno. Per fortuna, si tratta di simulazioni virtuali: i bambini a volte sanno essere terribilmente interessati alle situazioni di stress biologico...

Alla fine ogni gruppo redige un breve report scientifico del lavoro svolto, delle osservazioni condotte, dei risultati raggiunti. Anche qui la macchina è dotata di speciali raccoglitori nei quali inserire tali report, dettagliandone la compilazione.

Quando le luci si riaccendono, attraverso un debriefing guidato, si dà vita all'ultimo momento dell'attività laboratoriale, ripercorrendone tutte le fasi, per valutare il comportamento dei gruppi e di ciascuno, lasciando anche e soprattutto spazio alle domande e alle curiosità.

Sono tre anni che insistiamo con questo laboratorio ... E sembra essere tra i più richiesti. Forse siamo sulla strada giusta.



Fig. 5 - Ma la macchina contiene anche dei piccoli "simulatori" dove cambiare parametri per imparare a verificare cosa possa essere una soglia, sotto o sopra la quale non andare mai.