

Sorrida, prego!

ovvero: i fondamenti
di un'informatica del volto umano

di Giovanni Lariccia⁽¹⁾

I lettori più attaccati al computer potranno trovare questo articolo un po' sorprendente. Tuttavia i lettori più attaccati alla cosiddetta "informatica povera" (l'informatica senza computer) troveranno anch'essi da ridire sull'argomento e sul modo in cui è stato trattato.

Noi invitiamo gli uni e gli altri a leggere attentamente l'articolo e a reagire, possibilmente con delle opinioni o meglio ancora con dei contributi diretti fatti di schemi, di programmi, di disegni prodotti da calcolatore naturalmente sull'argomento della riproduzione del volto umano mediante grafica computerizzata.

Quanti bit ci sono in un sorriso?

Quanta informazione c'è in un sorriso umano? (pensate alla faccia facciosa di Charlie Brown, o alla faccia di Topolino e Paperino). Ma prima ancora: quanta facciosità contiene una faccia? Fino a che punto, in altre parole, siamo in grado di riconoscere una faccia da una palla ovale, da una zucca, da un uovo, e via dicendo? E poi: il sorriso esiste al di fuori della faccia umana? Avete mai visto sorridere un gatto? (potete anche pensare a quello del film di Cenerentola se volete!).

A queste e ad altre domande di questo genere ogni informatico che ha fatto o tentato di fare un po' di grafica con il suo calcolatore ha certamente tentato di rispondere nel tentare di disegnare un volto umano.

Anche noi ci abbiamo provato, e dal "relativo insuccesso" di una serie di tentativi fatti per disegnare dei volti espressivi, o perlomeno accettabili, con il TI LOGO, prima di dichiarare che il linguaggio è un po' inadeguato a disegnare delle facce come si deve, abbiamo ricavato le seguenti riflessioni.

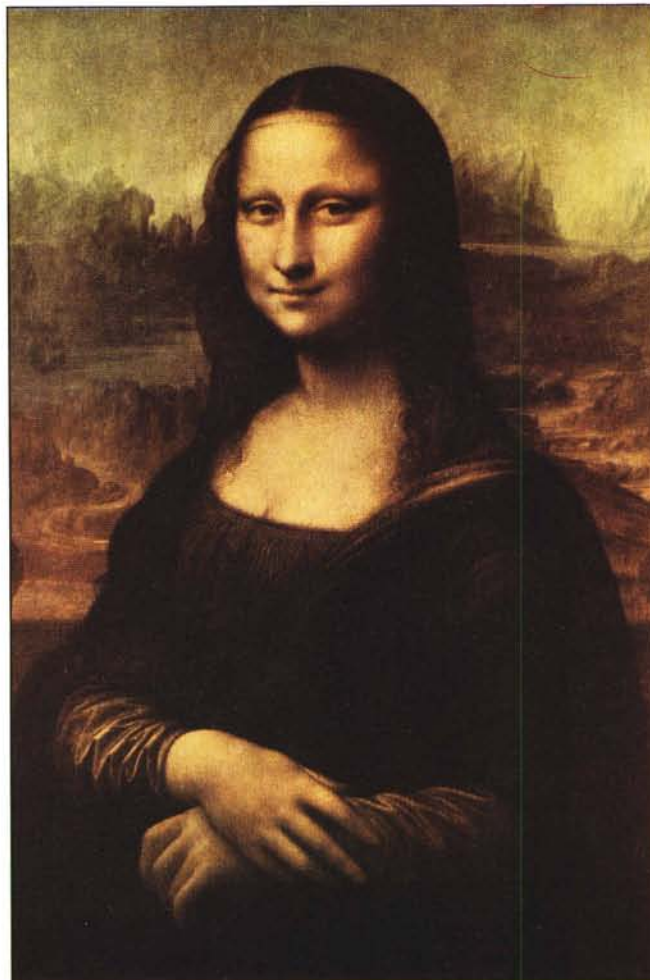
Perché le facce in TI LOGO

Perché il TI LOGO è un linguaggio educativo molto espressivo e potente, nonostante le sue limitazioni, che stimola gli allievi a impegnarsi in progetti dotati di significato al di fuori dell'informatica.

Perché nel tentativo di "portare dentro al mondo del LOGO" una serie di "oggetti" e di "fenomeni" familiari, ed avendo a disposizione uno strumento grafico, è nato spontaneo il tentativo di riprodurre dei volti umani.

Nella didattica più evoluta della scuola

(1) Istituto per le Applicazioni del Calcolo
"M. Picone" - Roma



elementare, tra le altre cose, ci sono diversi tentativi di portare il bambino a prendere consapevolezza del proprio corpo in generale e delle capacità espressive del proprio volto. *Scoprire il proprio volto* è un obiettivo fondamentale per conoscere sé stessi e per addentrarsi nel mondo della comunicazione interpersonale.

Dalle storie "marionette" al calcolatore

Un altro motivo, o meglio una motivazione di fondo che si trova dietro alle considerazioni che seguono, è il discorso delle "storie al calcolatore" che abbiamo iniziato nell'articolo precedente.

Uno dei modi più tipici, per dei bambini, di fabbricare delle storie è il teatro delle marionette. Le marionette classiche quelle fatte con la testa grossa, il vestito e le braccia che si infilano in tre dita della mano, sono essenzialmente fatte da una grossa testa e da un paio di braccia nascoste da un vestito un po' grossolano. Le marionette più raffinate sono, naturalmente, di legno massiccio. In una situazione di emergenza, o tanto per provare, si possono tuttavia costruire delle marionette anche utilizzando delle grosse patate. La tradizione degli esperti dell'educazione infantile, finalmente, impone che ogni bambino passi per l'e-

sperienza della costruzione delle marionette di cartapesta, che poi si colorano con gli acquarelli.

Con due marionette molto tradizionali, come Pulcinella e il carabiniere, alcuni burattinai abbastanza esperti (come quelli che si trovano a Roma nei giardini del Pincio) sono capaci di andare avanti per delle ore appassionando i loro piccoli ascoltatori. E i bambini piccoli, da quattro-cinque anni in su sono anch'essi capaci di andare avanti all'infinito inventandosi delle splendide storie un po' surreali.

Al centro dello spettacolo delle marionette, comunque, ci sono i volti grossi, a tratti molto marcati, perché siano facilmente distinguibili a distanza. Ma i volti rigidi e fissi, se da un lato fanno volare la fantasia, dall'altro non consentono al bambino di esplorare la dinamica della comunicazione facciale. A partire da questa considerazione ci siamo chiesti quale potrebbe essere l'uso didattico di *marionette elettroniche*, dalla mimica programmabile in LOGO.

Ci siamo messi al lavoro in questo senso, in maniera molto artigianale, con Eugenio Cavallari, professore di matematica della scuola media Buonarroti, per ricostruire delle facce in TI LOGO.

Il primo modo, il più spontaneo forse, di imitare le marionette è quello di costruire

Sorrída, prego!

le facce con le forme che si possono associare ai folletti. In TI LOGO, lo ricordiamo, ci sono 32 folletti a ciascuno dei quali può essere attribuita una forma scelta tra 26 possibili, alcune "prefabbricate" (disponibili appena si entra nel sistema), altre da fabbricare su una griglia di 16 quadrati per 16.

Non è risultato possibile costruire un volto con una sola forma. L'approssimazione che ne risulta è troppo grossolana, certamente molto più grezza di quella che si ottiene con una marionetta.

Utilizzando più forme si riesce invece a ottenere qualcosa di accettabile (riportiamo alcuni risultati nelle quattro figure pubblicate in questa pagina).

Ma data l'impossibilità di modificare le forme durante l'esecuzione di una procedura, anche questa strada non può che arrestarsi molto rapidamente.

Informatica opaca e informatica trasparente

Sull'insegnamento dell'informatica "per tutti" ci sono in Italia almeno due teorie divergenti, che per comodità chiameremo *teoria dell'informatica opaca e teoria dell'informatica trasparente*.

Secondo la teoria dell'informatica trasparente, che è la teoria che noi privilegiamo, l'informatica non si può insegnare come una qualunque altra materia, perché l'informatica è come un nuovo linguaggio, un nuovo alfabeto, che si impara soprattutto dall'uso e dall'esposizione all'uso che ne fanno gli esperti. Si può tuttavia facilitare l'apprendimento stimolando gli "allievi" a realizzare, attraverso l'informatica, dei progetti di qualunque natura che comunque rientrino nella loro sfera di interessi. E fornendo loro degli strumenti.

I risultati di questa teoria sono, in alcuni casi, sconvolgenti. Persone che non hanno mai seguito un corso di programmazione, o che non hanno mai avuto l'obiettivo esplicito di capire le teorie dell'informatica, hanno prodotto dei programmi eccezionalmente sofisticati ed elaborati. Al contrario si dimostra come persone non prive di cultura informatica formale, di fronte a compiti complessi di tipo creativo si inaridiscano e producano delle vere e proprie banalità.

La nostra opinione è che alla grande massa della popolazione non si debba "insegnare l'informatica" quanto piuttosto trasmettere la cultura dell'informatica, riportandola, in maniera "trasparente" alla sfera dei loro interessi.

A suffragio di queste posizioni stanno alcune valutazioni di carattere socio-economico che abbiamo sottolineato in diverse circostanze. (1) La cosiddetta società postindustriale dell'automazione e dell'informatica, ovvero la società in cui stiamo entrando, avrà molto più bisogno di persone e di esperti che abbiano familiarità con l'informatica per fare il loro mestiere, che di veri e propri informatici. Gli economisti

stimano addirittura che in Italia il rapporto tra informatici e utilizzatori dell'informatica sia di 1 a 20. (2) Sono molto più gravi i fenomeni negativi (di paura, di ansia) legati ad una visione distorta o a un cattivo rapporto con l'informatica, di quanto non sia la mancanza di conoscenze tecniche diffuse sull'informatica. Dal punto (2) discende che l'obiettivo fondamentale della cosiddetta "alfabetizzazione informatica" è piuttosto quello di evitare un impatto negativo. Dal punto (1) discende il fatto che l'informatica, per il cittadino comune, deve essere uno strumento di base di cui egli si serve in maniera quasi automatica, piuttosto che una nuova attività di tipo oneroso, sia in termini di tempo che di risorse.

Vorrei presentare in questo contesto il "caso" di Michele Böhm, un artista, utilizzatore creativo di mezzi informatici, che in soli tre anni di lavoro ha sviluppato un rapporto di "perfetta simbiosi" con il suo APPLE II (dotato di tavoletta grafica). Il caso di Michele cade a proposito, perché per combinazione, Michele ha lavorato molto proprio sul volto umano, realizzando un programma molto suggestivo che produce una enorme quantità di "volti" al limite del possibile e del grottesco estremamente coerenti ed incisivi dal punto di vista sia artistico che informatico.

Una parodia dell'informatica opaca

Abbiamo preso il caso di Michele, come esempio eccellente di un giovane artista che si serve dell'informatica, senza averla

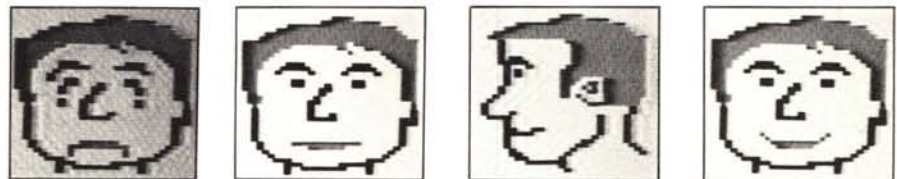
mai studiata in modo formale, in modo più che sofisticato.

Potremmo citare molti altri esempi analoghi, sia nel campo dell'arte che in altri campi del sapere e dell'esperienza umana.

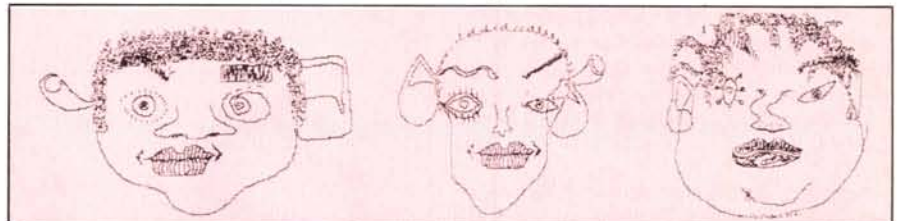
Ma più che un caso positivo a favore conviene fare una parodia di come un informatico "opaco" (seguace cioè della teoria dell'informatica opaca) potrebbe affrontare il problema del sorriso. Se volete seguire fedelmente le teorie dell'informatica opaca dovete lavorare sempre con estrema serietà. Anche se vi occupate di sorrisi, sarete quindi invitati a trattenere il vostro sorriso. E se proprio non ci riuscite, sarete pregati almeno di contribuire al progresso dell'informatica opaca seguendo le istruzioni contenute in un diagramma di flusso come quello pubblicato nella pagina seguente.

Informatica trasparente

Naturalmente il diagramma di flusso di pag. 32 non è che una caricatura dell'approccio "opaco" all'insegnamento dell'informatica. Mette bene in luce, tuttavia, l'aspetto artificiale di questo approccio. L'insegnante o l'allievo sono facilmente condotti ad usare mezzi di cui normalmente non hanno bisogno per scopi che probabilmente non sentono come essenziali. Ne deriva così un'informatica altrettanto noiosa dell'aritmetica delle famose espressioni aritmetiche; o dei famosi problemi delle elementari fatti di vasche da bagno che non si riempiono mai o di campi da arare dotati di forme improbabili.



Un volto umano ricostruito con le forme del TI LOGO da Eugenio Cavallari.



La serie di volti disegnati nelle figure qui sopra sono stati prodotti dal programma MALIARDI MILIARDI di Michele Böhm.

Il programma, che funziona su un APPLE II è in grado di costruire 10.240.000.000 volti umani diversi tra loro. I singoli elementi del volto «umano» sono stati digitalizzati in numerose versioni con una tavoletta grafica, pronti ad essere montati assieme dal programma mediante elementari formule geometriche.

Nessuna simmetria è stata data per scontata e così in quella ribaltante sintassi offerta dal programma per realizzare una faccia, si parla di occhio sinistro «a pesce globoso», si devono fare i conti con l'acrimonia di un qualsiasi occhio destro «arceipelagato», e via dicendo.

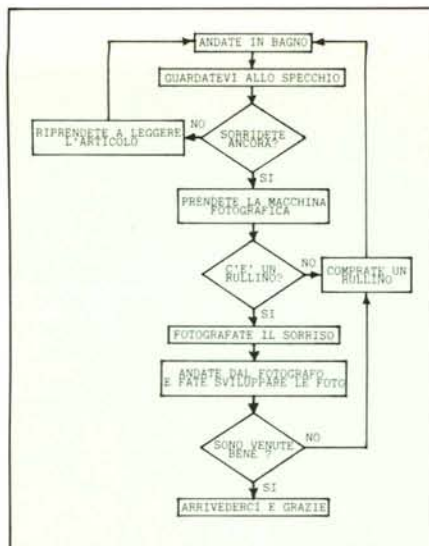
MALIARDI MILIARDI ha essenzialmente due modi di funzionamento: a) automatico (il computer sceglie a caso gli elementi da usare in un ciclo senza fine); b) interattivo (l'utente deve comunicare alla macchina le proprie decisioni sul volto che vuole, indicandole a partire da un preciso menu per ciascuna delle componenti del volto).

In entrambi i casi il processo di costruzione dei volti che si presenta in modo asmatico, tra una selva di sibili di floppy disk, è preceduto da un ricpilog delle scelte fatte.

All'immagine completa vengono infine assegnati un pugno di secondi, i soli validi per decidere se essa è degna della memorizzazione.

L'idea forza del programma di Michele è la computerizzazione del proprio stile grafico e l'infinito gioco combinatorio su di esso: non certo la simulazione realistica, compito che egli lascia volentieri al moderno apparato statale.

(Le immagini sono state gentilmente concesse da Michele Böhm, Via Torfiorenza, 30 - Roma. La presentazione è tratta dal catalogo della mostra HiTec, alta tecnologia e spettacolarità, tenuta a Roma dal 15 al 31 maggio 1982).



L'uso dei diagrammi di flusso secondo qualcuno ha rappresentato un passo in avanti decisivo per l'insegnamento dell'informatica povera. Dopo aver osservato che il diagramma sopra riportato non rappresenta un vero e proprio algoritmo, in quanto ammette dei cicli infiniti — percorsi che conducono le persone più scettiche a consumare un numero infinito di rullini e a non capire tuttavia il significato del sorriso nell'animale uomo — le persone sono in grado di approfondire la vera natura di una successione di azioni, vale a dire il fatto che le azioni orientate ad uno scopo si susseguono generalmente con una sorprendente regolarità passando attraverso la verifica di una serie di condizioni che determinano un flusso piuttosto che un altro.

La scoperta del sorriso

Alcune situazioni concrete, come il sorriso umano, si prestano invece a ben altri approfondimenti di tipo cognitivo e, ancora di più a molte riflessioni di natura epistemologica che non sono banali ma che noi riteniamo risultino facilmente comprensibili anche a dei bambini della scuola elementare.

Avete mai riflettuto sul fatto che il sorriso è una delle caratteristiche più tipiche della specie umana? Vi siete mai resi conto che, mentre tante espressioni cambiano da una razza all'altra, il sorriso è una delle costanti etnologiche più interessanti che attraversa tutte le razze e tutte le culture? È, in altre parole, un codice di tipo genetico, una specie di universale per la specie umana?

Sapevate che il sorriso è una delle prime cose che un bambino piccolo impara a riconoscere sul volto della sua mamma? E che è una delle prime cose che un bambino sa eseguire?

Come fa il bambino a riconoscere un comportamento così complesso quando a malapena riconosce un oggetto semplice vicino da uno lontano?

Gli studiosi del comportamento ci dicono che il bambino è "programmato" per riconoscere il sorriso. Nella corteccia del cervello di un bambino esistono sin dalla nascita delle zone che contengono un programma che consente al bambino da pochi elementi in ingresso di riconoscere un sorriso rispetto alla faccia normale.

Riso e sorriso secondo Desmond Morris

Se c'è un libro che ogni informatico potrebbe leggere con profitto, è "L'uomo e i suoi gesti".

Tutti coloro che lavorano con la complessità degli oggetti simbolici (artificiali) sono portati a sottovalutare o a dimenticare la complessità e la specializzazione dei sistemi naturali. Tra questi sistemi, uno dei più interessanti è proprio il sistema di segni che l'uomo è capace di emettere. In particolare il sistema di segni associato al volto umano.

Riportiamo due brani del libro di Morris. Nel primo si parla della complessità del volto umano e della sua capacità di mandare segnali "multipli", eventualmente addirittura contraddittori. Nel secondo si parla delle differenze tra riso e sorriso.

Sulla complessità del volto umano e sui "segnali contraddittori"

"Il volto [umano] è così complesso, con le sue centinaia di possibili tensioni e rilassamenti, che può esprimere un mutamento di umore senza alterarsi, nel senso di cambiare radicalmente espressione. Un largo sorriso o un deciso cipiglio oscureranno in larga misura queste possibili azioni muscolari, ma non le renderanno del tutto invisibili".

Per esempio se si sorride quando in realtà si è tristi o depressi, il sorriso sarà probabilmente un poco distorto dalle piccole, non identificate tensioni del volto. Vi sono due forme comuni di questa distorsione. La più diffusa è il sorriso con gli angoli della bocca piegati verso il basso. Per qualche ragione, questo elemento è molto più difficile da falsificare, se si è tristi o depressi. L'intera faccia può apparire felice, con la regione degli occhi allegramente raggrinzita, eppure gli angoli della bocca semplicemente si rifiutano di sollevarsi nella posizione appropriata al resto del volto. Così una faccia altrimenti raggianti riesce ancora a tradirsi con quest'unico segnale contraddittorio. (Vedi l'esempio dei tre volti pubblicato in questa pagina).



Il segnale contraddittorio del sorriso a mezza bocca. Coprite una metà della faccia con un foglio di carta e vedrete l'uomo sorridere. Coprite l'altra metà e l'espressione diventa torva. Ciò può essere dimostrato anche combinando ciascuna metà del viso con la sua immagine speculare (figura al centro e a destra). Disegni tratti dal libro "L'uomo e i suoi gesti" di Desmond Morris.

Sui segnali infantili

"Nello stesso modo in cui i genitori trasmettono segnali di amore e protezione ai propri figli, così i bambini trasmettono loro dei segnali che contribuiscono a sollecitare l'affettuoso interessamento.

Le fattezze stesse del bambino agiscono da potente stimolo, provocando un flusso emotivo nei genitori. In particolare, le fattezze del viso sono importanti. Paragonato a quello di un adulto, il viso più piatto di un bambino ha in proporzione: maggiore larghezza da un orecchio all'altro; occhi più grandi posti al di sotto della linea mediana del viso; pupille più dilatate; fronte più spaziosa e più convessa; naso più piccolo e meno sporgente; pelle più morbida ed elastica; guance più tonde e carnose; mento più piccolo e sfuggente. La testa è molto più grande in rapporto al tronco e tutti i movimenti del corpo sono più goffi.

Insieme alle piccole dimensioni del bambino, questi segnali infantili provocano una forte reazione materna (o paterna), stimolando un insopprimibile istinto a sorridere, toccare, accarezzare, abbracciare e a prendersi cura dell'oggetto che li trasmette. Anzi la reazione dei genitori è così forte che viene addirittura provocata dalla vista di oggetti non umani che abbiano le stesse caratteristiche. Animali da compagnia, bambole, pupazzi e personaggi di fumetti che abbiano occhi enormi, facce piatte, forme arrotondate e altre caratteristiche infantili provocano una reazione immediata.

I disegnatori di cartoni animati e i costruttori di giocattoli sfruttano questo effetto, esagerando ancora di più tali caratteristiche in modo da produrre immagini superinfantili. Non solo; persino gli adulti il cui viso sia più largo e piatto e con occhi più grandi del normale traggono spesso vantaggio da questa inconscia e istintiva reazione. È per questa ragione che preferiamo le «gattine» alle donne «tigri». In parte si spiega anche perché a volte le donne cerchino di aumentare il loro fascino rendendosi più liscia la pelle con prodotti di bellezza, dando al loro sguardo un'espressione di stupita in-

nocenza e sporgendo labbra e guance in segno di dispetto.

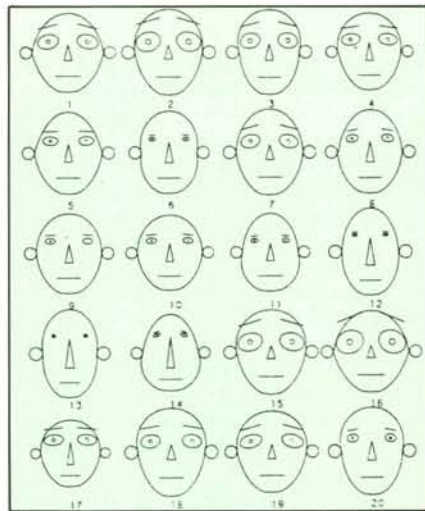
Ma anche se la forma del corpo umano è un'importante segnale visivo, l'anatomia non è sufficiente. Sono necessari altri segnali infantili per aumentare la reazione e assicurare una maggiore affettuosità da parte dei genitori. I «tre grandi» sono il pianto, il sorriso e il riso, che compaiono in questo ordine. Il pianto ha inizio con la nascita, il sorriso a circa cinque settimane, e il riso durante il quarto o quinto mese. Il pianto è comune sia agli uomini che a molti animali quando provano dolore o insicurezza, ma il sorriso e il riso sono segnali unicamente umani. Un'altra differenza tra queste manifestazioni è che il pianto viene «spento» dall'attenzione dei genitori, mentre il sorriso e il riso ne sono «attivati». Il pianto fa accorrere i genitori, mentre il sorriso e il riso li trattengono.

Il pianto provoca notevole tensione muscolare, arrossamento della pelle, umidezza degli occhi, apertura della bocca, contrazione delle labbra e respirazione eccessiva con forti espirazioni. Nei neonati queste azioni sono accompagnate dal movimento convulso degli arti, mentre i bambini più grandi corrono e si avvengono al genitore. Questi elementi visivi che accompagnano le tipiche vocalizzazioni acute e stridule sono notevolmente simili a quelli che si possono osservare durante una sonora risata; spesso, infatti, chi ha avuto un irrefrenabile scoppio di riso dice: «ho riso sino alle lacrime». Questa somiglianza non è accidentale.

Nonostante i diversi sentimenti soggettivi che accompagnano le due azioni, sembra, in realtà, che esse siano molto vicine l'una all'altra. Si direbbe che la reazione che provoca la risata si sviluppi da quella che ha provocato il pianto, come segnale secondario. Nella vita infantile la risata arriva circa nello stesso momento in cui il bambino riesce a riconoscere la madre. Qualcuno ha detto una volta: «è un bambino bene informato quello che riconosce il padre, ma è un bambino ridente quello che riconosce la madre». È questa la chiave per capire l'origine dell'azione. Nei primi tempi di vita il bambino gorgoglia e ciangotta oppure piange ma non ride. Gorgoglia quando è soddisfatto e piange quando è insoddisfatto. Non appena, però, ha identificato la madre come protettrice personale, si trova in una condizione in cui può sperimentare un tipo particolare di conflitto. Se la madre fa qualcosa che lo può spaventare, come fargli il solletico o sollevarlo scherzosamente in aria, il bambino riceve un doppio messaggio. Egli si dice: «sono spaventato, ma la causa della paura che provo è la mia protettrice, perciò non mi devo preoccupare». Questo sentimento contraddittorio, secondo cui esiste un pericolo che non è un pericolo provoca una reazione che in parte è di pianto atterrito, in parte di gorgoglio soddisfatto. Il risultato è quello che noi chiamiamo riso. L'espressione facciale sembra atteggiata al pianto, ma è meno intensa, e il suono è sempre ritmico, ma perde la sua acutezza.

Una volta raggiunto questo stadio, il bambino riesce a segnalare con la sua risata: «sono contento che quello che sembra un pericolo non sia vero». La madre può giocare con lui in modo nuovo e diverso. Può spaventarlo volutamente e dolcemente, facendo finta di lasciarlo cadere, giocando al cucù e facendogli fare delle smorfie. Il bambino comincia ben presto a incoraggiare questo tipo di comportamento facendo finta di scappare in modo da poter ridere alla «tranquilla paura» di essere acciuffato dalla madre o nascondendosi, in modo da poter essere scoperto.

Se, come capita a volte, il genitore esagera e spaventa veramente il bambino, allora l'ago della bilancia tra sicurezza e paura si capovolge e si sposta rapidamente verso il pianto e si allarga e si amplia con la crescita, e noi siamo meno portati a passare rapidamente da una condizione all'altra, ma continua a sussistere il loro latente rapporto che costituisce la base di quasi tutte le forme di umorismo.



Alcuni esempi di facce di Chernoff su 8 variabili.

[Abbondanza, Gherardini, Lattanzi, 81]

Quando ridiamo a una barzelletta disegnata o verbale, l'elemento fondamentale della battuta sta nel fatto che è successo qualcosa di strano o sconvolgente, qualcosa di straordinario che può anche spaventare. Ma è qualcosa da non prender sul serio e quindi ridiamo, proprio come il bimbo rideva quando correva lontano dalla madre. In altre parole, il riso ci fa star bene perché è un'espressione di scampato pericolo.

Per quanto possa essere allettante pensare al sorriso come a un'espressione di riso meno intenso, si tratta di un errore che deve essere evitato. Il sorriso appare nel bambino prima del riso ed è un segnale infantile separato e di grande importanza. Una scimmia giovane ha un grosso vantaggio nei confronti del bambino: si può aggrappare al pelo della madre e ha quindi a disposizione questo mezzo fisico per assicurarsi uno stretto contatto con il genitore. Il piccolo umano è troppo debole per restare aggrappato per ore al corpo della madre e, comunque, a lei manca il pelo a cui il figlio possa attaccarsi.

Se vuole che la madre gli stia vicino, il bambino deve quindi fare affidamento sui segnali. Un violento scoppio di pianto può attirare la sua attenzione, ma è necessario un qualcosa in più per tenerla vicina una volta che è arrivata. La risposta è un sorriso affettuoso.

In origine, il sorriso è un'espressione di appagamento. Nelle manifestazioni di ostilità le labbra vengono spinte in avanti, mentre in quelle di paura vengono contratte. Nel sorriso, la bocca si tende all'indietro e in origine questo era un semplice segno di timore. Ma la paura implica non aggressività e la non-aggressività implica cordialità.

Questo è il processo attraverso cui il «sorriso nervoso» si è trasformato in «sorriso amichevole». I cambiamenti sono stati pochi: gli angoli della bocca, oltre ad essere spinti indietro, si sono sollevati. La curva verso l'alto delle labbra ha creato questa impareggiabile espressione amichevole della nostra specie: il viso sorridente, che all'inizio della vita trattiene affettuosamente la madre vicino al bambino e poi, con il passare degli anni, agisce in mille modi diversi per manifestare i nostri sentimenti amichevoli verso le persone vicine. Sorridiamo in segno di simpatia, di saluto, di scusa, e di apprezzamento. Il sorriso è certamente l'atto sociale più importante di tutto il repertorio umano. Dal momento che sorriso e riso hanno entrambi origine da una mescolanza sottile di paura e attrazione positiva, spesso si manifestano insieme, nello stesso contesto sociale. Ma ci sono situazioni in cui si manifestano separatamente e in questo caso la distinzione risulta chiara, per esempio nel saluto, quando il segnale, per quanto intenso sia, non arriva mai al riso. Il sorriso di saluto, aumentando di intensità raggiunge invece lo stadio di largo sorriso, o di sorriso radioso.

Al contrario, in una situazione che implichi uno scambio di battute, il sorriso amichevole si trasforma rapidamente in una risata piena, con l'aumentare dell'intensità.

Dal riconoscimento alla riproduzione di un sorriso

Anche voi, siamo sicuri, sapete riconoscere un sorriso tra mille altri atteggiamenti somatici. Sapete riconoscere, innanzitutto, un sorriso da un non sorriso; e anche probabilmente un sorriso da un riso aperto; e poi probabilmente un sorriso triste da uno allegro; un sorriso preoccupato da uno sereno.

Ciascuno di voi dunque, in quanto è stato bambino, dovrebbe essere in grado di eseguire i diversi tipi di sorriso di cui parla Morris.

Ciascuno di voi, inoltre, è certamente capace di riconoscere nei suoi interlocutori i significati dei diversi messaggi facciali portati da un sorriso. Provate a classificare i sorrisi riportati nella pagina seguente. Non dovrebbe essere difficile, sulla base dell'esperienza e delle conoscenze implicite che ciascuno di noi ha, riconoscere diverse categorie di sorrisi.



Provate a classificare i sorrisi delle foto riportate qui sopra. Non dovrebbe essere difficile riconoscere diverse categorie di sorrisi.

Ma da questa capacità a quella di rappresentare con carta e matita un sorriso su un volto di natura qualunque, il passo è lungo. Non credo di essere molto lontano dal vero nell'affermare che una persona normale non possiede alcuna "teoria grafica" del sorriso. Non si tratta di essere abili nel disegnare (anche se è probabilmente vero che chiunque sa disegnare almeno un po' dovrebbe avere sviluppato in misura notevole certe capacità di analisi e di sintesi del volto umano).

Qui non si mette in discussione la raffinatezza del tratto, ma la capacità di identificare con un sistema di segni anche grossolani, quali sono gli elementi costitutivi del volto umano e di alcuni suoi atteggiamenti come il sorriso. Questo test non riguarda i disegnatori bravi, quanto piuttosto la grande massa delle persone che ritenendosi negare per il disegno (o essendo state giudicate tali in età assai prematura) non hanno sviluppato alcuna capacità di analisi dei tratti essenziali di un disegno così semplice e familiare come quello di un volto umano.

Provate a disegnare nel modo più schematico possibile una faccia che sorride. Provate poi a disegnare una faccia che ride. Siete capaci di rappresentare un sorriso triste? E un sorriso allegro? Un sorriso nervoso? E un sorriso dispiaciuto?

Una teoria matematica del volto umano

Non soltanto gli artisti, ma anche gli scienziati, hanno utilizzato del tempo per cercare di ricostruire mediante il calcolatore i lineamenti del volto umano. E come al solito, hanno fornito gli elementi di un metodo di analisi che potrebbe essere portato al di fuori del mondo della ricerca scientifica e lasciato filtrare nell'educazione. Lo proponiamo per grandi linee, con l'intenzione di tornarci sopra in uno dei

prossimi numeri, dopo averlo rielaborato in chiave didattica. Come abbiamo già accennato all'inizio, abbiamo tentato di realizzare questo progetto in TI LOGO ma abbiamo trovato dei grossi inconvenienti dovuti alla mancanza di precisione del TI LOGO (che non possiede i numeri reali e quindi richiederebbe, per raggiungere risultati confrontabili con quelli esposti nel paragrafo che segue, teorie approssimanti molto sofisticate).

I tentativi che riportiamo hanno origine dall'esigenza, molto avvertita dagli statistici, di rappresentare in forma grafica il risultato delle analisi dei dati sperimentali. Quando si devono ordinare e classificare dei dati multivariati, come quelli che possono nascere dalla gestione e dal controllo del territorio (temperatura, umidità, presenza di sorgenti idriche, etc.) ci si imbatte nella esigenza di rappresentare in forma immediatamente evidente i risultati dei programmi stessi. Una delle forme più interessanti e "spettacolari" è quella delle facce di Chernoff, descritta ad esempio in [BRAMBILLA, GHERARDINI, 81] o in [EVERITT, 78]. Questo metodo si basa sulla costruzione di una "faccia" molto stilizzata attraverso funzioni matematiche dipendenti da certi parametri che rappresentano diversi elementi della faccia (il contorno, gli occhi, il naso, la bocca, etc.). Ogni "individuo" (ovvero ogni collezione di dati relativi ad una situazione individuale) viene così rappresentato da una faccia. Le situazioni simili si traducono così in facce simili nel senso intuitivo del termine. Riportiamo nella tabella che segue l'elenco di 20 parametri che determinano una faccia di Chernoff, riprendendoli da [ABBONDANZA, GHERARDINI, LATTANZI, 81]. Nel rapporto citato è anche contenuta una lista dei programmi FORTRAN che realizzano le facce di Chernoff riportate nella figura di pag. 33.

Tabella dei parametri delle facce di Chernoff

1. **LARGHEZZA** - È la distanza tra il centro della faccia e il punto di incontro delle porzioni di ellisse del contorno.
2. **POSIZIONE ORECCHIO** - È l'angolo tra il segmento di cui sopra e l'asse delle X
3. **ALTEZZA PARTE SUPERIORE** - È la distanza tra il centro e il punto più alto della faccia
4. **ECCENTRICITÀ DEL CONTORNO SUPERIORE** - È l'eccentricità dell'ellisse superiore
5. **ECCENTRICITÀ DEL CONTORNO INFERIORE** - È l'eccentricità dell'ellisse inferiore
6. **LUNGHEZZA DEL NASO**
7. **ALTEZZA DEL CENTRO DELLA BOCCA**
Per centro si intende il punto mediano dell'arco di circonferenza rappresentante la bocca.
8. **CURVATURA DELLA BOCCA**
9. **LARGHEZZA DELLA BOCCA**
10. **ALTEZZA CENTRO DEGLI OCCHI** - È l'ordinata del centro delle ellissi rappresentanti gli occhi.
11. **SEPARAZIONE DEGLI OCCHI** - È l'ascissa (in valore assoluto) del centro degli occhi.
12. **INCLINAZIONE DEGLI OCCHI** - È l'angolo (rispetto all'asse X) dell'asse maggiore dell'ellisse degli occhi
13. **ECCENTRICITÀ OCCHI**
14. **LARGHEZZA OCCHI** - È il semiasse maggiore dell'ellisse che rappresenta gli occhi.
15. **POSIZIONE DELLE PUPILLE** - Ascissa (in valore assoluto) del centro degli occhi.
16. **ALTEZZA SOPRACCIGLIA** - Distanza tra il centro degli occhi e il centro del segmento rappresentante le sopracciglia.
17. **ANGOLO DELLE SOPRACCIGLIA**
18. **LUNGHEZZA DELLE SOPRACCIGLIA**
19. **RAGGIO DELLE ORECCHIE**
20. **LARGHEZZA DEL NASO**

Conclusioni

Non so quanti di voi avevano mai pensato alla complessità del volto umano. Non so quanti di voi sono rimasti interessati o affascinati da questa complessità.

Chi fosse interessato a proseguire la ricerca sulla rappresentazione del volto umano può mettersi in contatto con l'autore dell'articolo.

MC promette di dare ampio risalto alle eventuali conclusioni di questo lavoro. **MC**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[ABBONDANZA, GHERARDINI, LATTANZI, 81] - Rita ABBONDANZA, Piergiorgio GHERARDINI, Natalino LATTANZI, **Metodi grafici per la cluster analysis** IAC, Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone", Consiglio Nazionale delle Ricerche, Quaderni Serie III - N. 132, Roma, 1981.

[BRAMBILLA, GHERARDINI, 81] - Carla BRAMBILLA, Piergiorgio GHERARDINI, **Software per l'analisi statistica dei dati**, Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone" Consiglio Nazionale delle Ricerche, Collana del programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/5/34

EVERITT, 78 - B. S. EVERITT **Graphical Techniques for Multivariate Data** Londra: Heinemann Educational Books, 1978

MORRIS, 77 - Desmond MORRIS **L'uomo e i suoi gesti. L'osservazione del comportamento umano**, Milano: Arnoldo Mondadori editore, 1977.

Harden Italia. Il salto di qualità.

SIRIUS 1 CONFIGURAZIONE BASE
(128 KBYTES RAM, 1240 KBYTES FLOPPY DISC)
DA OGGI L. 6.500.000

*Dal personal computer
al professional computer.*

Nel quadro di una filosofia aziendale in evoluzione, Harden Italia riconferma la validità della proposta del Sirius 1. Il Sirius 1, con tutta la potenza del suo microprocessore a 16 bit, con 5 MHz, e una memoria centrale che può arrivare a 896 KBytes, è uno dei più avanzati della nuova generazione dei Personal.

Oltre ad una enorme capacità di archiviazione dei dati (dai 1240 KBytes del Sirius 1 agli 11.840 KBytes del Sirius 1b) il Sirius può contare su alcune caratteristiche che un tecnico e un professionista non possono non apprezzare: dall'interfacciamento con due porte seriali e una parallela programmabile da software, ai sistemi operativi (MS-DOS della Microsoft e CP/M86 della Digital Research), fino ai linguaggi di alto livello come il BASIC-86 (interprete e compilatore), l'Assembler, il COBOL, il Fortran, il Pascal.

Oltre che sul software vero e proprio (programmi come il Dbase II, il SuperCalc, il Multiplan o l'Harden-text e l'Harden-data) il Sirius 1 si avvale dei così detti "Tool Kits", una serie cioè di utilities compatibili con qualsiasi linguaggio che permettono una stesura dei programmi più facile e più completa come ad esempio l'AutoSort, il FABS, una gestione sofisticata IS, ecc. In più, il Sirius 1 è distribuito e assistito dalla Harden Italia su tutto il territorio nazionale.

Per saperne di più sul Sirius 1, sui suoi programmi o su dove sono i punti di vendita Harden più vicini, chiamare (0372)-63136 oppure (02)-651645: risponde la Harden Italia.



**HI HARDEN
ITALIA**

Harden Italia S.p.A. Direzione generale e uffici commerciali
20121 Milano - via dei Giardini, 4 - tel. (02) 651645
Sede operativa e uffici commerciali
26048 Sospiro (CR) - tel. (0372) 63136 - telex: 3205881