Glenn Doman - Janet Doman

Imparare la matematica prima dei tre anni

La rivoluzione gentile

Armando bimbi

Glenn Doman è l'autore di *Leggere a tre anni*, libro che ha venduto oltre due milioni di copie nel mondo. *Imparare la matematica prima dei tre anni* è la risposta ai numerosi genitori che, avendo insegnato con successo ai loro bambini a leggere, gli chiedevano: "Come posso insegnare la matematica a mio figlio?". Questo libro fornisce un programma giornaliero semplice e chiaro per insegnare la matematica ai bambini piccoli. La matematica, sostengono gli autori, non è una materia di studio come la geografia o la storia, ma un modo di pensare e ragionare; il suo insegnamento non deve essere un compito ingrato, bensì un'esperienza gioiosa, divertente e di grande soddisfazione. Essa apre un'altra meravigliosa strada sulla lunga via che porta alla maturità.

Glenn Doman, fondatore e presidente degli Istituti per il Raggiungimento del Potenziale Umano, ha lavorato con i bambini per più di trent'anni in oltre cento paesi. È autore di numerosi testi tra cui, tradotti e pubblicati nelle nostre edizioni: *Leggere a tre anni* (2005[29]); *Che cosa fare per il vostro bambino cerebroleso* (2003[11]); *Come sviluppare nel tuo bambino l'amore per la conoscenza* (2000); *Come insegnare al vostro bambino ad essere fisicamente splendido* (1992); *Come moltiplicare l'intelligenza del vostro bambino* (2007[8]).

Janet Doman, antropologa e zoologa, è direttrice degli Institutes for the Achievement of Human Potential.

€ 15.00

BAMBINI E GENITORI

IMPARARE LA MATEMATICA PRIMA DEI TRE ANNI

La rivoluzione gentile

ARMANDO EDITORE

Glenn Doman - Janet Doman

IMPARARE LA MATEMATICA ***PRIMA*** DEI TRE ANNI

La rivoluzione gentile

ARMANDO
EDITORE

DOMAN, Glenn – **DOMAN,** Janet
Imparare la matematica prima dei tre anni ;
Roma : Armando, 2007 (rist.)
224 p. ; 22 cm. (Bambini e genitori)

ISBN: 88-7144-804-9

1. Sviluppo del bambino/Prima infanzia
2. Matematica e apprendimento
3. Metodo Doman

CDD 372

Titolo originale:
How to Teach Your Baby Math

Traduzione di Arcadia

Revisione a cura di Anna Paola Frassi

Illustrazione di copertina di Michelangelo Pace

© 1998 Armando Armando s.r.l.
Viale Trastevere, 236 - 00153 Roma
Direzione - Ufficio Stampa 06/5894525
Direzione editoriale e Redazione 06/5817245
Amministrazione - Ufficio Abbonamenti 06/5806420
Fax 06/5818564
Internet: http://www.armando.it
E-Mail: redazione@armando.it ; segreteria@armando.it

20-00-038

2007 Seconda ristampa

I diritti di traduzione, di riproduzione e di adattamento, totale o parziale, con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), in lingua italiana, sono riservati per tutti i Paesi.

Fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, comma 4, della legge 22 aprile 1941 n. 633 ovvero dall'accordo stipulato tra SIAE, SNS e CNA, CONFARTIGIANATO, CASA, CLAAI, CONFCOMMERCIO, CONFESERCENTI il 18 dicembre 2000.

Le riproduzioni a uso differente da quello personale potranno avvenire, per un numero di pagine non superiore al 15% del presente volume/fascicolo, solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da AIDRO, Via delle Erbe, n. 2, 20121 Milano, telefax 02 809506, e-mail aidro@iol.it

Sommario

Introduzione 7
1. Mamme e bambini: i gruppi di apprendimento più dinamici al mondo 23
2. La lunga strada verso la comprensione 29
3. I bambini *vogliono* imparare la matematica 35
4. I bambini piccoli *possono* imparare la matematica 49
5. I bambini *dovrebbero* imparare la matematica 61
6. Come è possibile per i bambini fare matematica istantanea? 69
7. Come insegnare al vostro bambino 81
8. Come insegnare a parcepire la quantità 97
9. Come insegnare le operazioni 107
10. Come insegnare a risolvere problemi 121
11. Come insegnare i simboli numerici 141
12. L'età ideale per iniziare 153
13. Sul rispetto 175
Gli autori 185
Appendice: Modelli per cartelloni 189

Questo libro è dedicato con comprensione a tutti coloro che si sono sempre chiesti *perché* scrivo due e riporto sette.

È offerto con cameratismo a tutti coloro che hanno avuto degli insegnanti di matematica più grandi di noi.

È offerto con totale empatia a tutti coloro a cui, a scuola, non è mai *piaciuta* la matematica, a coloro che ancora proprio non *capiscono* la matematica e anche a coloro che ancora non si sentono molto sicuri quando fanno la somma del conto del droghiere.

È offerto con sentimento fraterno a tutti coloro che si sono scervellati per capire come sia possibile che un pezzo di plastica del valore di poche migliaia di lire come la calcolatrice possa fare cose che noi, con il nostro incredibile cervello, non siamo in grado di fare.

In breve, questo libro è dedicato a quasi tutti gli esseri viventi, che abbiano più di due anni di età.

Con un po' di fortuna, ed un po' di attenzione ai nostri bambini, saremo gli ultimi ad averne bisogno.

Introduzione

Cari genitori,
pochissime persone comprano un libro allo scopo di dissentire dal suo contenuto.

Il fatto che abbiate comprato questo libro significa che, non importa quanto improbabile possa suonarvi il titolo, avete un sano sospetto che sia possibile insegnare al vostro bambino la matematica, e questo sospetto è assolutamente fondato.

Potete farcela e con risultati che meraviglieranno anche voi genitori.

Questo libro vi aiuterà a capire quanto possa essere semplice farlo, quanto lontano possiate arrivare con il vostro bambino nell'insegnamento della matematica e, sia voi che il vostro bambino, scoprirete una grande gioia nel farlo, se comprenderete il modo in cui ci siamo arrivati.

Negli ultimi trentacinque anni, lo staff degli Institutes for the Achievement of Human Potential, ha avuto un meraviglioso rapporto d'amore con le madri. Come direttore degli Institutes devo dire che è stato un bellissimo rapporto, gratificante e appagante insieme.

La collaborazione iniziò male e in realtà sia noi che i genitori fummo costretti ad una specie di appuntamento

al buio. Scarsa la fiducia reciproca e grande il sospetto. Anzi questa collaborazione non si sarebbe mai verificata se non fosse stato per i bambini cerebrolesi e i loro enormi bisogni. Furono i loro bisogni che spinsero noi e i genitori l'uno nelle braccia dell'altro.

Negli anni '40 i genitori di bambini con lesioni cerebrali gravi non avevano motivi di essere grati ai professionisti e avevano pochi motivi per avere fiducia in loro. In quei giorni i professionisti ritenevano che il solo parlare di rendere sano un bambino cerebroleso fosse la peggiore delle assurdità, e che fosse in un certo senso immorale il solo porselo come obiettivo. Molti professionisti lo credono ancora.

Noi, come professionisti che si confrontavano quotidianamente con bambini paralizzati, muti, ciechi, sordi, incontinenti, universalmente considerati dei "ritardati mentali" senza speranza, abbiamo condiviso il profondo dubbio dei genitori. Anche il nostro primo gruppo, che sarebbe poi divenuto lo staff degli Institutes for the Achievement of Human Potential, iniziò con la tacita ma comune convinzione che "tutte le mamme sono delle idiote e che non possiedono alcuna verità". Questo mito, che prevale tuttora, ha il tragico risultato che nessuno parla con le madri e il buon Dio sa che nessuno dà loro ascolto.

Iniziando con questa convinzione, come abbiamo fatto, abbiamo impiegato diversi anni per imparare che le madri, seguite a breve distanza dai padri, conoscono il loro bambino meglio di qualunque altra persona al mondo.

I miti sono duri a morire e il disimparare è di gran lunga più difficile dell'imparare, e per alcuni disimparare è semplicemente impossibile. Mi spaventa ammettere che, se i bisogni sconfinati dei bambini cerebrolesi non

ci avessero spinto ad un contatto quotidiano "testa a testa" con i loro genitori, non avremmo mai imparato il vero straordinario amore che i genitori hanno per i loro bambini, il profondo apprezzamento che essi hanno per le potenziali capacità dei loro bambini quando comprendono il modo estremamente pratico in cui funziona il cervello umano.

Il sospetto muore lentamente e il vero amore si deve guadagnare. Spesso la necessità non soltanto aguzza l'ingegno ma getta anche le basi per l'inizio dell'amore e della comprensione, se nessuna delle due parti può permettersi il lusso di andarsene.

Poiché i bambini cerebrolesi avevano disperatamente bisogno di aiuto, noi e i genitori fummo spinti l'uno nelle braccia dell'altro in un matrimonio che non era semplicemente di convenienza ma di necessità.

Fu subito evidente che noi e i genitori dovevamo dedicare ogni momento della nostra vita a fare in modo che i bambini cerebrolesi potessero avere un tipo di vita degna di essere vissuta.

E così facemmo.

Dare inizio a un progetto nell'ambito della ricerca clinica è come prendere un treno per una destinazione ignota. È un'avventura misteriosa ed emozionante perché non si sa mai se si avrà uno scompartimento di prima o seconda classe, se il treno avrà una carrozza ristorante o meno, quanto costerà il viaggio e se si arriverà in un posto dove si è sempre sognato di andare o in un luogo sconosciuto che non ci si è mai sognati di visitare.

Quando noi membri dell'équipe prendemmo questo treno, alle varie stazioni, speravamo che la nostra destinazione fosse un miglior trattamento per i bambini con lesioni cerebrali gravi. Nessuno di noi sognava che, se avessimo raggiunto questo scopo, saremmo rimasti sul

treno fino a raggiungere la possibilità di condurre i bambini cerebrolesi ad un livello superiore a quello dei bambini sani.

Il viaggio è durato trentacinque anni, la sistemazione era in seconda classe e il vagone ristorante serviva per lo più panini, sera dopo sera, spesso alle tre del mattino. I biglietti sono costati tutto quello che avevamo, e alcuni di noi non sono vissuti abbastanza da terminare il viaggio, ma nessuno di noi avrebbe voluto perdere questo viaggio per nessun motivo al mondo. È stato un viaggio affascinante.

La prima lista dei passeggeri includeva un neurochirurgo, un fisiatra (un medico specializzato in medicina fisica e riabilitazione), un fisioterapista, un logopedista, uno psicologo, un educatore ed un'infermiera. Adesso, siamo più di un centinaio e tra noi ci sono molti altri specialisti.

Il piccolo gruppo fu originariamente costituito poiché ognuno dei suoi membri era incaricato di una fase particolare del trattamento dei bambini gravemente cerebrolesi ed ognuno di noi individualmente aveva fallito.

Se si vuol scegliere un campo creativo nel quale lavorare, è difficile sceglierne uno con più possibilità di realizzare progressi di quante ne offra uno in cui il fallimento si è verificato nel cento per cento dei casi e il successo mai.

Quando iniziammo il nostro lavoro insieme, trentacinque anni fa, *non avevamo mai visto o sentito di un singolo bambino cerebroleso che fosse guarito.*

Il gruppo che si costituì dopo i nostri fallimenti individuali oggi verrebbe chiamato "équipe di riabilitazione". In quei giorni, tanto tempo fa, nessuna di queste parole era di moda e noi non ci consideravamo all'altezza di esse. Forse ci vedevamo più pateticamente e più

chiaramente come un gruppo costituitosi un po' allo stesso modo di un convoglio che si forma, nella speranza che insieme saremmo stati più forti di quanto non avessimo dimostrato stando separati.

Scoprimmo che importava molto poco (se non dal punto di vista della ricerca) che un bambino avesse subito la lesione prima, durante o dopo la nascita. Preoccuparsi di una cosa del genere era un po' come preoccuparsi se il bambino era stato investito da un'automobile prima di mezzogiorno, a mezzogiorno o dopo mezzogiorno. Quello che realmente ci interessava era quale parte del suo cervello fosse stata danneggiata e che cosa avremmo potuto fare a tale riguardo.

Poi scoprimmo che aveva assai poca importanza che il cervello sano di un bambino fosse stato leso a causa della incompatibilità del fattore Rh dei suoi genitori, in seguito ad una malattia infettiva, come la rosolia, avuta dalla madre nel corso dei primi tre mesi di gravidanza, in seguito ad un'ossigenazione insufficiente nel periodo prenatale, o a causa di un parto prematuro. Il cervello può subire una lesione anche a causa di un travaglio prolungato, a causa di ematomi provocati da una caduta di testa, a causa di una febbre alta che porta all'encefalite, a causa di un trauma subìto dopo essere stati investiti da un'auto, o in seguito a centinaia di altri fattori.

E ancora, mentre questo era significativo dal punto di vista della ricerca, era un po' come preoccuparsi se un particolare bambino era stato investito da una macchina o colpito da un martello. L'importante qui era quale parte del cervello del bambino era stata lesa, quanto era stata lesa e quello che avremo fatto a riguardo.

In quei primi tempi, il mondo che aveva a che fare con i bambini cerebrolesi sosteneva che i problemi di

questi bambini potevano essere risolti trattando i sintomi esistenti nelle orecchie, negli occhi, nel naso, nella bocca, nel torace, nelle spalle, nei gomiti, nei polsi, nelle dita, nelle anche, nelle ginocchia, nelle caviglie e nelle dita dei piedi. Gran parte del mondo lo crede ancora.

Tale approccio non funzionò allora e potrebbe forse non funzionare mai.

A causa di questa totale mancanza di successo, concludemmo che, se avessimo voluto risolvere i molteplici sintomi del bambino cerebroleso, avremmo dovuto attaccare il problema alla fonte e trattare direttamente il cervello umano.

Sebbene all'inizio ciò sembrasse un compito impossibile o almeno proibitivo, negli anni che seguirono, noi e altri trovammo mezzi chirurgici e non chirurgici per trattare il cervello.

Prima di tutto affrontammo il problema da un punto di vista non chirurgico. Negli anni che seguirono, ci persuademmo che se non potevamo avere successo con le cellule morte del cervello, avremmo dovuto trovare dei modi per riprodurre in qualche modo gli schemi di crescita neurologica di un bambino normale. Questo significava comprendere come nasce, cresce e matura il cervello di un bambino. Studiammo con dedizione molte centinaia di neonati e bambini normali di tutte le età. Appena capimmo come cresce un cervello normale e che cosa ciò significa, iniziammo a scoprire che le attività basilari dei bambini normali, conosciute da lungo tempo, come strisciare e gattonare sono di enorme importanza per il cervello. Imparammo che se tali attività vengono negate ai bambini normali, il potenziale di questi bambini viene seriamente limitato. Il potenziale dei bambini cerebrolesi subisce ancora maggiormente questa limitazione.

Appena imparammo di più sui modi per poter riprodurre questo normale schema fisico di crescita, iniziammo a vedere dei lievissimi miglioramenti nei bambini cerebrolesi.

Fu più o meno in questo periodo, dopo anni di lavoro con i genitori, che svanì il reciproco sospetto. Sbocciavano amore e fiducia. Iniziammo ad avere completa fiducia nell'amore di questi genitori e nel loro innato buon senso; smettemmo di trattare noi stessi i bambini e insegnammo ai genitori *tutto* quello che avevamo imparato sul cervello, preparammo dei programmi per i bambini e mandammo i genitori a casa a metterli in pratica. I risultati migliorarono anziché peggiorare. Il nostro rispetto verso i genitori aumentò considerevolmente.

Fu sempre in questo periodo che i neurochirurghi del nostro gruppo cominciarono a dimostrare in modo decisivo che la risposta è proprio nel cervello, sviluppando con successo alcuni approcci chirurgici.

Un unico sorprendente metodo servirà come esempio dei numerosi tipi di interventi chirurgici al cervello che hanno successo e vengono applicati ancora oggi per risolvere i problemi del bambino cerebroleso.

Di fatto ci sono due cervelli, un cervello destro ed uno sinistro. Questi due cervelli sono divisi esattamente nel mezzo della testa dalla fronte alla nuca. Negli esseri umani sani il cervello destro (o, se preferite, l'emisfero destro del cervello) è responsabile del controllo della parte sinistra del corpo, mentre l'emisfero sinistro del cervello è responsabile della parte destra.

Se uno degli emisferi è leso, con un qualsiasi grado di lesione, i risultati sono catastrofici. La parte opposta del corpo sarà paralizzata e il bambino sarà seriamente limitato in tutte le funzioni. Molti di questi bambini

hanno crisi convulsive costanti e gravi che non rispondono al trattamento con nessun farmaco conosciuto.

Purtroppo dobbiamo dire che alcuni di questi bimbi muoiono.

L'antica opinione di coloro che sostenevano che non si potesse fare niente era stata ripetuta per decenni in questi termini: quando una cellula cerebrale è morta, è morta e non si può far niente per i bambini con cellule cerebrali morte; quindi è inutile provare. Ma sin dal 1955 i neurochirurghi del nostro gruppo effettuavano su questi bambini un tipo di intervento chirurgico pressoché incredibile, chiamato "emisferectomia".

L'emisferectomia è precisamente ciò che la parola significa: la rimozione chirurgica di metà del cervello umano.

Abbiamo visto bambini con metà del cervello in testa e l'altra metà – miliardi di cellule cerebrali – in un vaso all'ospedale, cellule morte per sempre. Ma i bimbi non sono morti.

Abbiamo visto, invece, bambini con solo metà cervello che camminavano, parlavano e andavano a scuola come gli altri bambini. *Molti di questi bambini erano al di sopra della media, e almeno uno di loro aveva un Q.I. comparabile a quello dei geni.*

Era quindi ovvio che se un emisfero del cervello del bambino era gravemente leso, importava veramente poco quanto fosse buona l'altra parte finché la metà lesa rimaneva al suo posto. Se, ad esempio, il bimbo soffriva di convulsioni, causate dall'emisfero sinistro leso, non sarebbe stato in grado di dimostrare la sua intelligenza fino a quando quella metà non fosse stata rimossa per permettere all'emisfero destro intatto di appropriarsi di tutte le funzioni senza alcuna interferenza.

Abbiamo sostenuto a lungo che, contrariamente alla

credenza popolare, un bambino può avere dieci cellule cerebrali morte e noi potremmo anche non accorgercene. Forse, dicevamo, potrebbe avere un centinaio di cellule cerebrali morte e noi potremmo anche non rendercene conto. Forse, dicevamo, anche un migliaio.

Nemmeno in uno dei nostri sogni più avventati avremmo osato credere che un bambino potesse avere *miliardi* di cellule cerebrali morte e ciò nonostante comportarsi quasi al pari di un bambino nella media e qualche volta anche meglio.

A questo punto il lettore deve seguirci in una riflessione. Per quanto tempo possiamo guardare Johnny, a cui è stato rimosso metà del cervello, e vederlo comportarsi al pari di Billy, che ha il cervello integro, senza porci la domanda: che cosa c'è che non va in *Billy*? Perché Billy, che ha il doppio di cervello di Johnny, non rende il doppio o, se non altro, non è migliore?

Avendo visto ripetersi questa situazione più volte, abbiamo cominciato a guardare i bambini nella media con occhi nuovi e interrogativi.

I bambini nella media fanno le cose bene come potrebbero?

Questa è una domanda che non ci saremmo mai sognati di porci.

Nel frattempo i non chirurghi che facevano parte del nostro gruppo avevano acquisito una grande conoscenza di come tali bambini crescono e di come si sviluppa il loro cervello. Cresceva la nostra conoscenza della normalità e di pari passo si perfezionavano i nostri metodi semplici per riprodurre tale normalità. Da quel momento iniziammo a vedere un ristretto numero di bambini cerebrolesi raggiungere la normalità con l'uso di semplici metodi di trattamento non chirurgici, che si evolvevano e miglioravano continuamente.

Lo scopo di questo libro non è quello di raccontare per filo e per segno né i concetti né i metodi usati per risolvere i molteplici problemi dei bambini cerebrolesi. Altri libri già pubblicati o che al momento sono ancora in forma di manoscritto, descrivono il trattamento del bambino cerebroleso. Comunque, il fatto che tali problemi vengano risolti quotidianamente è utile per capire come si è arrivati a sapere che i bambini normali possono fare infinitamente di più di quanto facciano adesso. È sufficiente dire che furono escogitate tecniche estremamente semplici per riprodurre, nei bambini cerebrolesi, gli schemi dello sviluppo normale.

Ad esempio, quando un bambino cerebroleso non è in grado di muoversi correttamente viene semplicemente condotto in progressione ordinata attraverso gli stadi della crescita che avvengono nei bambini normali. Come prima cosa viene aiutato a muovere braccia e gambe, poi a strisciare, poi a gattonare e infine a camminare. Viene aiutato fisicamente a fare queste cose in una sequenza che segue uno schema. Egli progredisce attraverso questi stadi sempre più sofisticati, nello stesso modo in cui un bambino a scuola passa da una classe all'altra, e gli vengono date illimitate opportunità di utilizzare queste attività.

Subito dopo aver iniziato un programma di questo tipo, cominciammo a vedere dei bambini gravemente cerebrolesi le cui capacità rivaleggiavano con quelle di bambini che non avevano sofferto di lesioni al cervello. Via via che le nostre tecniche miglioravano iniziammo a vedere bambini cerebrolesi che non solo si comportavano come bambini nella media, ma che non potevano essere distinti da questi.

Man mano che la nostra comprensione della crescita neurologica e della normalità cominciava ad assumere

uno schema veramente chiaro e i nostri metodi non chirurgici per il recupero della normalità si moltiplicavano, *incominciammo a vedere alcuni bambini cerebrolesi che mostravano capacità al di sopra della media, o addirittura superiori,* senza alcun intervento chirurgico.

Fu una cosa oltremodo eccitante. Ci provocò anche un po' di paura. Era chiaro che come minimo avevamo sottovalutato il potenziale di ogni bambino.

Da tutto ciò scaturì un quesito affascinante. Supponiamo di guardare tre bambini di sette anni che hanno capacità uguali: Albert, che ha solo metà del cervello; Billy, che ha un cervello perfettamente normale e Charley, che ha ricevuto un trattamento non chirurgico e che adesso si comporta in modo assolutamente normale sebbene abbia ancora milioni di cellule morte nel suo cervello.

Che cosa c'era che non andava in Billy, bel bambino nella media e non leso?

Che cosa c'era che non andava nei bambini *sani*?

Sebbene stessimo ormai lavorando sette giorni alla settimana e diciotto ore al giorno, ogni giorno ed ogni ora sempre più eccitati, non lo facevamo da soli. C'erano anche i genitori, la cui eccitazione derivava dalle cose incredibili che i loro bambini cerebrolesi facevano. Nei primi anni sessanta, il rapporto d'amore aveva mutato dei bambini lesi in molti bambini totalmente sani e in altri che erano addirittura superiori. Sono diventati così a casa. Questo rapporto d'amore aveva funzionato per ambedue le parti e aveva raggiunto un'intensità che non avrebbe mai più perso. In verità che cosa c'era che non andava nei bambini sani?

Per anni il nostro lavoro era stato accompagnato dall'eccitazione che precede gli eventi importanti e le grandi scoperte. Nel corso degli anni la nebbia del mistero

che avvolgeva i nostri bambini cerebrolesi si era gradualmente dissolta. Avevamo anche incominciato a vedere fatti che all'inizio non avevamo neppure sospettato. Erano fatti che riguardavano i bambini sani. Emerse un nesso logico tra il bambino cerebroleso (e quindi neurologicamente disorganizzato) e il bambino sano (e quindi neurologicamente organizzato), mentre prima esistevano solo fatti scollegati e dissociati riguardanti i bambini sani. Questa logica conseguenza, nel modo in cui era emersa, aveva indicato insistentemente un modo per cambiare l'uomo stesso, e in meglio. L'organizzazione neurologica di un bambino nella media costituiva necessariamente il termine del sentiero dello sviluppo?

Adesso, con i bambini cerebrolesi che si comportavano come o meglio dei bambini nella media, potevamo ampiamente intravedere la possibilità di prolungare ulteriormente questo sentiero.

Si era sempre supposto che la crescita neurologica e il suo prodotto finale, la capacità, fossero un fatto statico e irrevocabile: questo bambino era capace e quello no.

Niente potrebbe essere più lontano dalla verità.

Il fatto è che la crescita neurologica, che noi abbiamo sempre considerato un fatto statico e irreversibile, è un processo dinamico e in continuo cambiamento.

Nel bambino con lesioni cerebrali gravi il processo della crescita neurologica è completamente fermo.

Nel bambino "ritardato" questo processo è notevolmente rallentato. Nel bambino nella media questo avviene ad una velocità media, nel bambino superiore ad una velocità al di sopra della media. Arrivammo a realizzare che il bambino cerebroleso, il bambino nella media e il bambino superiore non sono tre diversi tipi di bambini, ma piuttosto rappresentano un continuo che

va dall'estrema disorganizzazione neurologica creata da una lesione cerebrale grave, attraverso la più moderata disorganizzazione neurologica causata da una lesione cerebrale moderata o leggera, attraverso una quantità media di organizzazione neurologica che dimostra un bambino nella media, all'elevato grado di organizzazione neurologica che un bambino superiore immancabilmente dimostra.

Nel bambino gravemente cerebroleso eravamo riusciti a riavviare questo processo, che si era bloccato, e nel bambino ritardato lo avevamo accelerato. Era diventato chiaro che il processo di crescita neurologica poteva venire accelerato come ritardato.

Avendo ripetutamente portato dei bambini cerebrolesi dalla disorganizzazione neurologica all'organizzazione neurologica di livello medio o persino superiore, impiegando le semplici tecniche non chirurgiche messe a punto, avevamo ogni ragione di credere che queste stesse tecniche potessero essere usate per aumentare l'organizzazione neurologica dimostrata dai bambini nella media. Una di queste tecniche è l'insegnamento della lettura a bambini cerebrolesi molto piccoli.

La possibilità di aumentare l'organizzazione neurologica non è dimostrata in nessun caso così chiaramente come quando si insegna a leggere a un bambino sano.

Nel 1963 c'erano centinaia di bambini gravemente cerebrolesi che sapevano leggere e leggere bene, con comprensione totale, a due anni di età. I loro genitori, a casa, avevano insegnato loro a farlo. Alcuni genitori avevano insegnato a farlo anche ai loro bambini più piccoli.

Eravamo pronti e avevamo tutte le informazioni necessarie per parlare con le madri dei bambini sani, e così facemmo.

Nel maggio del 1963 scrivemmo un articolo intitolato *Potete insegnare a leggere al vostro bambino* per il «Ladies' Home Journal». Arrivarono centinaia di lettere da madri che avevano insegnato ai loro bambini a leggere con successo e che avevano provato una grande gioia nel farlo.

Nel maggio del 1964 pubblicammo un libro intitolato *How to Teach Your Baby to Read* (nella versione italiana *Leggere a tre anni)*; fu sottotitolato *La rivoluzione gentile*. Fu pubblicato negli Stati Uniti da Random House e in Gran Bretagna da Jonathan Cape. Oggi quel libro è tradotto in quindici lingue e le lettere delle madri continuano ad arrivare, a migliaia.

Quelle lettere ripetono, all'infinito, tre cose:

1. Che è molto più facile insegnare a leggere a un bambino di uno o due anni che insegnare a uno di quattro; e che è più facile insegnare a uno di quattro che a uno di sette.
2. Che insegnare a leggere a un bambino è una grande soddisfazione sia per la mamma che per il bambino.
3. Che quando un bambino impara a leggere, non solo la sua conoscenza cresce a passi da gigante, ma anche la sua curiosità e la sua consapevolezza del mondo che lo circonda; in breve, è chiaro che aumenta la sua intelligenza.

Le madri ci ponevano sempre nuove domande a cui rispondere, e in cima alla lista di queste domande c'era: ora che ho insegnato al mio bimbo di due anni a leggere, non dovrebbe essere anche più facile insegnargli la matematica, e se è così, come posso farlo?

Abbiamo impiegato dieci lunghi anni per trovare una risposta a questa domanda. Finalmente ci siamo arrivati e abbiamo insegnato la matematica a centinaia di bambini sani e lesi. I bambini l'hanno appresa facilmente e con un successo tale da lasciarci inizialmente a bocca aperta per la meraviglia. Chiaramente è nostro compito mettere a disposizione di tutte le mamme del mondo queste informazioni in modo tale che possano decidere se vogliono o meno approfittare della possibilità di insegnare la matematica ai loro bambini. Questo libro è il nostro modo di informare le madri che si può insegnare la matematica e come farlo.

E così vedete, per quanto improbabile sembri, il vostro sospetto di poter insegnare ai bambini a fare matematica ha un fondamento molto solido nella realtà.

Delle tante cose che abbiamo appreso, il fatto che le mamme siano in assoluto le migliori insegnanti per i loro bimbi è quella che apprezziamo di più.

Godetevi questi momenti pieni di gioia, felicità e amore.

GLENN DOMAN

P.S. Agli Istituiti non ci sono sciovinisti, né maschi né femmine. Amiamo e rispettiamo le madri e i padri, i bambini e le bambine. Per risolvere l'annoso problema di riferirsi a tutti gli esseri umani come "persone" o "persone piccole", abbiamo deciso in questo libro di usare il termine "madre" o "mamma" quando intendiamo entrambi i genitori e "bambino" o "bimbo" quando intendiamo i figli maschi e le figlie femmine. Ci è sembrata la cosa più giusta.

Sarà utile al lettore per capire come i bambini imparano la matematica, conoscere, almeno a grandi linee, come operano gli Institutes.

Gli Institutes for the Achievement of Human Potential sono un gruppo di sette istituti che si trovano nello stesso complesso nei sobborghi di Philadelphia. Tre di questi istituti si occupano direttamente dei bambini, mentre i rimanenti quattro sono istituti a carattere scientifico o di insegnamento per professionisti o genitori.

Dei tre che si occupano dei bambini, l'Institute for the Achievement of Physiological Excellence è il più vecchio e si occupa esclusivamente dei bambini cerebrolesi, creando programmi e insegnando ai loro genitori come svolgerli a casa. L'Institute for Human Development è per giovani adulti con gravi problemi di apprendimento.

Il terzo, l'Evan Thomas Institute, insegna alle neomamme come insegnare ai loro bambini a leggere, la matematica e molte altre cose. Questo istituto si è sviluppato come risultato delle scoperte fatte negli anni passati dagli altri istituti.

Tutti e tre questi istituti hanno come loro obiettivo portare i neonati, i bambini e i giovani adulti all'eccellenza fisica, intellettiva e sociale.

1
Mamme e bambini: i gruppi di apprendimento più dinamici al mondo

«Noi madri siamo i vasai e
i nostri bambini l'argilla».
WINIFRED SACKVILLE STONER,
Natural Education

Inizio la mia giornata, come fa la maggior parte delle persone, con la colazione, che è una cosa piacevole, e con la mia quotidiana dose di depressione – il giornale – che non lo è affatto. Certe volte, quando recita la sua litania di orrore, di guerra, di omicidi, di violenze sessuali, di crudeltà, di follia, di morte e di distruzione lo metto da una parte con la sensazione che non ci sarà nessun futuro, e se le cose stessero proprio così, allora quella potrebbe essere semplicemente la miglior notizia di tutte. La cronaca giornalistica è solo un aspetto della realtà e, per fortuna, non è l'unico. E io ho a portata di mano un modo infallibile per riportare, istantaneamente, il mondo a una prospettiva piacevole.

Ad un centinaio di metri da casa mia sorge l'Evan

Thomas Institute con le sue simpatiche giovani mamme, il suo giovane e incantevole staff e i suoi gioiosi, normalissimi, ma straordinari, bambini piccoli e piccolissimi.

Scivolo silenziosamente in fondo alla stanza, mi siedo sul pavimento, mi appoggio al muro e guardo svolgersi la più importante e gentile rivoluzione del mondo. In cinque minuti le mie speranze per il mondo aumentano vertiginosamente, il mio umore va alle stelle, la mia vista torna a fuoco, ed è di nuovo una gran bella giornata.

È una stanza serena, la stanza giapponese, con il suo pavimento *tatami*, paraventi shoji e nient'altro a parte persone straordinarie e una vibrante sensazione di eccitazione, amore e rispetto così palpabile che chiunque vi entri riesce ad avvertire.

Dalla parte opposta della stanza e rivolti verso di me, tre membri dello staff vicini ai trent'anni stanno seduti in ginocchio. Intorno a loro in semicerchio e rivolte verso di loro, si trovano venti madri dai venti ai trent'anni. Seduti sul pavimento davanti alle mamme si trovano i normalissimi, straordinari e adorabili bimbi di due-tre anni.

Alcune madri tengono in braccio bambini piccolissimi. Nessuno presta la benché minima attenzione a me o agli altri osservatori, tra cui un docente universitario, due insegnanti, uno scrittore britannico, un pediatra australiano e una neo-mamma.

Una bella bimba bionda di due anni sta leggendo ad alta voce. È così assorta nella sua lettura che talvolta ridacchia quando una frase solletica il suo senso dell'umorismo.

Io non riesco a cogliere l'umorismo perché sta leggendo in giapponese. Sebbene lavori spesso in Giappone con bambini giapponesi, il mio piccolo bagaglio di giapponese non è al livello della sua lettura. Quando legge

la frase che la fa ridacchiare, anche gli altri bimbi ridono. Sta leggendo il giapponese, non con caratteri inglesi, ma nell'antico Kanji, la lingua degli studiosi giapponesi.

C'è solo una persona giapponese nella stanza. Avvolta in un kimono, la bella Miki Nakayachi, la *sensei* giapponese interrompe per fare una domanda alla bimba. La domanda di Miki e la risposta di Lindley sono entrambe in giapponese, quindi io non capisco nessuna delle due. Ricordo a me stesso di domandare a Miki che cosa stavano dicendo che interessava tutti così tanto.

Lindley finisce, e Janet Doman, la direttrice dell'Istituto, domanda in inglese: «Chi vuole comporre alcune frasi buffe in giapponese?».

Varie mani si alzano e Janet sceglie Mark, un bimbo di tre anni. Mark balza in piedi e va a inginocchiarsi vicino a Suzie Aisen, vicedirettrice dell'Istituto. Suzie mette alcuni gruppi di cartelli di fronte a Mark. Su ognuno è disegnato un singolo e, per me, indecifrabile ideogramma Kanji. Alcuni cartelli contengono sostantivi, altri verbi, altri ancora articoli, aggettivi, o avverbi.

Mark sceglie alcuni cartelli, li dispone sul pavimento nell'ordine che preferisce e li legge ad alta voce. Tutti ridono, e Janet traduce, con mio grande sollievo. Ha scritto: "L'alce si siede sulla torta di mele".

Un bimbo di due anni compone la frase "L'elefante lava i denti alla fragola".

E così, in un baleno, passano trenta minuti divertenti.

Le tre insegnanti si alzano e si mettono di fronte alle mamme e ai bambini. I bimbi si alzano con ovvia riluttanza, e le madri fanno altrettanto. Con grazia fanno l'inchino gli uni agli altri. È uno spettacolo così dolce che mi vengono le lacrime agli occhi, e guardo attentamente verso il basso il mio orologio per nasconderle. Sento delle risate perché un bimbo di quindici mesi si è

chinato così in basso da perdere l'equilibrio. Ride anche lui mentre si rialza.

La riluttanza a lasciare la lezione di lingua, lettura e composizione giapponese finisce quando il corteo di mamme e bambini normalissimi ma straordinari si sposta lungo il corridoio verso la classe successiva, ovvero quella di matematica avanzata.

Realizzo ora quali progressi abbiamo fatto negli ultimi quindici anni che sono volati via così velocemente da quando era cominciata così quietamente la rivoluzione gentile con la pubblicazione di *How to Teach Your Baby to Read* (*Leggere a tre anni*) nel maggio del 1963.

Quando le madri scoprirono che non solo potevano insegnare ai loro bimbi a leggere, ma che lo potevano fare meglio e più facilmente a due anni di età di quanto non riuscisse a fare la scuola con i bambini di sette anni, presero la palla al balzo e si aprì loro un mondo nuovo, indescrivibilmente incantevole. Un mondo di mamme e bambini, che racchiude in sé la potenzialità di cambiare il mondo intero in breve tempo e, senza nessun dubbio, di renderlo infinitamente migliore.

Nel 1975 un gruppetto di madri, giovani, intelligenti e zelanti aveva scoperto l'Evan Thomas Institute e l'Evan Thomas Institute aveva scoperto loro. Insieme insegnarono ai loro bambini a leggere, non solo in perfetto inglese ma correttamente in altre due o tre lingue. Insegnarono ai bambini la matematica con una rapidità tale da lasciarle sbalordite, incredule, ma felicissime. Insegnarono ai loro bambini di uno, due e tre anni nozioni enciclopediche su uccelli, fiori, insetti, alberi, presidenti, bandiere, nazioni, geografia e su una miriade di altri argomenti. Insegnarono loro a fare esercizi alla trave degni di un atleta olimpico, a nuotare e a suonare il violino.

In breve, avevano scoperto di poter insegnare ai loro bambini veramente tutto ciò che potevano presentare loro in modo onesto e concreto.

E, cosa più *interessante* di tutte, scoprirono che, così facendo, avevano moltiplicato l'intelligenza dei loro bambini.

E, cosa più *importante* di tutte, scoprirono che farlo era per loro e per i loro bambini l'esperienza più piacevole che avessero mai sperimentato insieme. Il loro amore reciproco e, cosa forse ancora più importante, il loro rispetto reciproco si moltiplicarono.

L'Evan Thomas Institute in realtà non insegna affatto ai bambini: insegna piuttosto alle madri come insegnare ai loro bambini. Ecco qui dunque queste giovani donne, nel fiore degli anni, non al principio della fine ma piuttosto alla fine del principio. Esse stesse si ritrovavano, all'età di venticinque o trentadue anni, a imparare a parlare il giapponese, a leggere lo spagnolo, a suonare il violino, ad assistere a concerti, a visitare musei, a fare ginnastica e una miriade di altre splendide cose che la maggior parte delle donne sogna di fare in un qualche momento in un futuro lontano, ma che per la maggior parte delle persone non si realizzano mai. Il fatto che stessero facendo queste cose con i propri bambini aumentava la loro gioia nel farle. Il senso di colpa per il fatto di trascurare i loro bambini era stato in qualche modo, e magicamente, trasformato in orgoglio e in un nobile scopo per se stesse, per i loro bimbi e per il contributo che avrebbero apportato al mondo.

Una mattina, un anno fa o forse più, quando arrivai alla lezione di matematica, Suzie e Janet stavano presentando ai bambini dei problemi di matematica più velocemente di quanto io potessi assimilarli. Le loro risposte erano corrette, non quasi corrette ma esatte.

«Quanto fa» – domandò Suzie – «16 per 19, meno 151, moltiplicato per 3, più 111, diviso 4 e meno 51?».

«Quanto dista Philadelphia da Chicago?» domandò Janet. «E se la vostra macchina fa 2 chilometri con 1 litro di benzina, quanti litri di benzina ci vorranno per andare a Chicago?».

«E se la macchina fa 5 chilometri con 1 litro?».

Pensai a Giulio Simeone e al giorno in cui gli chiesi quanto faceva 19 al quadrato.

«361, ma domandami qualcosa di difficile con una risposta complicata».

«Va bene», avevo risposto, cercando nella mia mente qualcosa con una risposta complicata. «Quanti zeri ci sono in un sestilione?». Giulio, che aveva tre anni e a cui piacevano i numeri grandi, pensò per pochi secondi. «21», annunciò con un sorriso. Mi sedetti e scrissi un sestilione. Ci sono 21 zeri in un sestilione.

Avevo visto accadere cose così splendide molte altre volte, ma non mancavano mai di sorprendermi nuovamente. E sono sempre riuscite a rincuorare il mio animo e la mia fiducia nel fatto che il domani sarebbe stato degno di essere visto e vissuto.

Ci vollero dieci anni per imparare come, ma finalmente eravamo pronti a insegnare a tutte le madri che volevano sapere come insegnare ai loro bambini fin da piccolissimi a fare matematica. Considerando quanto straordinariamente intelligenti siano i bambini e quanto facilmente imparino, non era poi così sorprendente che potessimo insegnare loro. La cosa incredibile era che avevamo imparato come insegnare loro a fare matematica meglio dei loro genitori, che avevano avuto il ruolo di insegnanti.

Com'è possibile e come ci siamo arrivati?

2
La lunga strada verso la comprensione

«L'uomo è un eterno somaro, erra in vecchiaia come in gioventù; i bambini conoscono la verità».
SWINBURNE
(libera traduzione)

Ero sbigottito.

Possibile che fosse così semplice come sembrava?

Se lo era, come potevo essere stato così tremendamente sciocco da non accorgermene quando avevo avuto la risposta davanti agli occhi per così tanti anni? Se era vero, ero stato proprio uno sciocco e, al tempo stesso, speravo di esserlo stato.

Era uno strano posto per imbattersi nell'ovvia risposta e, almeno per me, un'ora ancora più strana. Mi trovavo all'Hotel Okura a Tokyo, ed erano da poco passate le sei del mattino. Raramente mi sveglio così presto, dal momento che raramente riesco ad andare a letto prima delle 2 o le 3 del mattino.

Ero andato a dormire poche ore prima con il problema ben presente nella mia mente.

Io e l'équipe degli Institutes eravamo a Tokyo, dove ci

rechiamo almeno due volte all'anno per insegnare ai genitori dei bambini giapponesi come moltiplicare l'intelligenza dei loro bambini sani e dei loro bambini cerebrolesi. Avevamo una certa esperienza nel farlo, poiché lo facevamo due volte all'anno anche in Gran Bretagna, Irlanda, Italia, Australia e Brasile, esattamente come lo facevamo in America a tempo pieno.

I genitori giapponesi, come gli altri genitori a cui avevamo insegnato da noi a Philadelphia e all'estero, stavano ottenendo risultati meravigliosi.

Praticamente tutti i bambini sapevano leggere a età molto più precoci rispetto a quanto non facessero i bambini nella media; di fatto tutti i bambini avevano immagazzinato nei loro cervelli migliaia di informazioni enciclopediche su una miriade di argomenti. Facevano anche matematica a una velocità che superava quella degli adulti, un fatto meraviglioso ma che al tempo stesso turbava gli adulti (sebbene non desse affatto fastidio ai bambini, in quanto non sapevano che gli adulti non riuscivano a farlo).

La conferenza su come insegnare la matematica al proprio bambino era stata una conferenza di ripasso, giacché in realtà tutti i bambini di due e tre anni già la facevano con successo. I genitori, che erano contenti di essere stati loro a insegnare con successo ai propri bambini, stavano estremamente attenti, ma per loro non era ancora molto chiara la mia spiegazione sul perché i bambini riuscissero a fare matematica *più velocemente* e *meglio* di quanto non riuscissero a fare loro stessi.

Io sapevo che il motivo per cui non lo capivano del tutto era perché neppure io lo capivo del tutto, ed ero io che lo stavo spiegando. Sia loro che io sapevamo senza ombra di dubbio che *era* così, perché i bambini facevano la matematica magnificamente.

Né io né i genitori eravamo veramente soddisfatti delle mie risposte sul *perché*.

Era semplicemente quel metodo così fondamentalmente diverso che avevamo sviluppato per introdurli alla matematica? Se la risposta era questa, perché non avevamo trovato un solo adulto in grado di imparare con lo stesso semplice sistema?

Ero andato a letto scontento delle risposte complesse che avevo dato alle loro domande. Mi ero svegliato alcuni minuti prima delle sei, completamente lucido, cosa piuttosto insolita per me.

Era concepibile che la risposta potesse essere così semplice e chiara? Avevo considerato e scartato un centinaio di risposte più complesse.

Era forse possibile che noi adulti avessimo usato così a lungo dei simboli per rappresentare dei fatti tanto da aver imparato (almeno in matematica) a percepire soltanto i simboli e da non riuscire a percepire i fatti? Era chiaro che i bambini riuscivano a percepire i fatti, perché praticamente lo facevano tutti.

Mi ricordai i buoni consigli di Sherlock Holmes, che aveva suggerito che se si eliminano tutti i fattori che sono impossibili, qualsiasi soluzione rimanga deve essere la risposta, per quanto improbabile possa sembrare.

Questa era la risposta.

È sorprendente come noi adulti siamo riusciti così a lungo a tenere nascosto ai bambini il segreto di come fare matematica. È strano che i bambini con la loro intelligenza, e sono davvero intelligenti, non siano riusciti a scoprirlo prima. L'unico motivo per cui qualche adulto sbadato non ha vuotato il sacco con i bambini di due anni è che neppure noi adulti conoscevamo il segreto. Ma ora tutto è chiaro.

Il più importante segreto riguarda i bambini stessi.

Noi adulti abbiamo creduto che più si è grandi, più è semplice imparare, e per certe cose questo è vero. Ma certamente *non* lo è per quanto riguarda i linguaggi.

I linguaggi sono composti di fatti chiamati parole, numeri o note, a seconda del linguaggio. Nell'apprendimento di fatti puri e semplici, i bambini riescono a imparare *qualsiasi* cosa siamo in grado di presentare loro in modo onesto e concreto. O meglio, più sono piccoli, più è facile.

Le parole, come tutti sanno, sono simboli scritti che rappresentano cose, azioni o pensieri specifici e concreti. Le note musicali sono simboli scritti che rappresentano suoni specifici e concreti e i simboli numerici sono simboli scritti che rappresentano numeri specifici e concreti di oggetti.

Nella lettura, nella musica e nella matematica *la maggior parte* degli adulti riesce meglio della *maggior parte* dei bambini, ma nel distinguere le parole, le note e i numeri *singolarmente* tutti i bambini imparano più velocemente e più facilmente di tutti gli adulti, *se viene data loro l'opportunità di apprendere quando sono abbastanza piccoli.* È più facile imparare dei fatti per un bambino di cinque anni che per uno di sei, per uno di quattro più che per uno di cinque, per uno di tre più che per uno di quattro, per uno di due più che per uno di tre. E, perbacco, è più facile per un bambino di un anno che per uno di due, se si è abbastanza pazienti da aspettare fino a che non avrà due anni per dimostrarlo.

Adesso è assolutamente chiaro che più si è piccoli quando si impara a fare qualcosa, meglio la si fa. John Stuart Mill sapeva leggere in greco all'età di tre anni. Eugene Ormandy sapeva suonare il violino all'età di tre anni, e così anche Mozart. La maggior parte dei matematici, come Bertrand Russell, sapeva fare l'aritmetica da bambini.

Nell'apprendimento della matematica i bambini hanno in realtà un enorme *vantaggio* rispetto agli adulti. Nella lettura delle parole noi adulti sappiamo riconoscere i simboli *o* il fatto senza sforzo. Per cui sia la parola scritta *frigorifero* che il frigorifero stesso possono essere richiamati alla mente istantaneamente e con facilità. Imparare il linguaggio della musica è un po' più difficile per gli adulti che per i bambini. Se noi adulti riusciamo in qualche modo a leggere la musica, è molto più facile riconoscere la nota scritta che essere sicuri dell'esatto suono che rappresenta. Molti di noi non hanno orecchio musicale e sono assolutamente incapaci di identificare il suono reale anche se potremmo essere capaci di leggere il simbolo. Molto pochi di noi sono "perfettamente intonati" e riescono sempre a identificare l'esatto suono rappresentato dalla nota. Ai bambini si può insegnare con pochissimo sforzo a essere quasi perfettamente intonati.

È incredibile il vantaggio che i bambini hanno in matematica. Noi adulti riconosciamo con grande facilità e senza alcuno sforzo i simboli numerici da 1 a 1.000.000 e oltre. Tuttavia, non siamo capaci di riconoscere il numero effettivo di oggetti oltre dieci o poco più con un certo grado di affidabilità.

I bambini sono in grado di vedere e identificare quasi all'istante l'effettivo numero di oggetti, così come identificano il simbolo numerico *se viene data loro l'opportunità di farlo sufficientemente presto nella vita e prima che vengano presentati loro i simboli numerici.*

In questo modo i bambini risultano incredibilmente avvantaggiati rispetto agli adulti nell'imparare la matematica e nel *capire* realmente che cosa succede in aritmetica.

Sarà utile, per avere una totale comprensione, che il

lettore rifletta su questo semplice fatto, ma ben lontano dall'essere semplicistico, per alcuni brevi capitoli. Noi abbiamo riflettuto su questo problema per lunghi anni.

Ecco qui alcuni *fatti:*

1. I bambini *vogliono* imparare la matematica.
2. I bambini *possono* imparare la matematica (e più sono piccoli, più è facile).
3. I bambini *dovrebbero* imparare la matematica (perché è un vantaggio fare matematica meglio e più facilmente).

Abbiamo dedicato un breve capitolo a ciascuno di questi fatti essenziali.

3
I bambini *vogliono* imparare la matematica

«I bambini e i geni hanno in comune lo stesso organo maestro: l'avidità di sapere. Facciamo largo all'infanzia perché comincia dove comincia la genialità, e potrebbe scoprire quello che la genialità scopre».
EDWARD G. BULWER-LYTTON

Mentre è naturale che nessun bambino voglia imparare la matematica finché non viene a conoscenza della sua esistenza, tutti i bambini vogliono assorbire informazioni su tutto quello che li circonda e, in circostanze appropriate, la matematica è una di queste cose.

Quanto segue sono i punti fermi sulla voglia di imparare che hanno i bambini e la loro fantastica capacità di farlo:

1. Il processo di apprendimento inizia alla nascita o prima.
2. Tutti i neonati sono ansiosi di imparare.
3. I bambini preferirebbero imparare piuttosto che mangiare.

4. I bambini preferirebbero imparare molto più che giocare.
5. I bambini credono che crescere sia il loro mestiere.
6. I bambini vogliono crescere subito.
7. Tutti i bambini credono che imparare sia indispensabile per la sopravvivenza.
8. Hanno ragione a credere in questo.
9. I bambini vogliono imparare *tutto* e subito.
10. La matematica è una di quelle cose che vale la pena di imparare.

Non vi è mai stato, nella storia dell'uomo, uno scienziato adulto che fosse curioso la metà di quello che è qualsiasi bambino tra i quattro mesi e i quattro anni di età. Noi adulti abbiamo confuso questa eccezionale curiosità nei confronti di qualsiasi cosa per una mancanza di capacità di concentrazione dei bambini.

Noi, naturalmente, abbiamo osservato i nostri bambini attentamente, ma non sempre abbiamo capito che cosa significhino le loro azioni. Tanto per cominciare, molte persone spesso usano due parole molto diverse come se fossero uguali. Queste due parole sono *apprendimento* e *istruzione*.

L'apprendimento generalmente si riferisce al processo di acquisizione di una conoscenza, mentre l'*istruzione* è spesso il processo di apprendimento formale guidato da un insegnante o da una scuola. Sebbene tutti in realtà conoscano questa distinzione, questi due processi sono frequentemente considerati come un unico processo.

Per questo motivo, a volte, crediamo che poiché l'istruzione convenzionale inizia all'età di sei anni, anche il più importante processo dell'apprendimento inizi a sei anni di età.

Niente potrebbe essere più lontano dalla verità.

La verità è che un bambino inizia ad apprendere fin dalla nascita o prima. Quando arriva ai sei anni di età e inizia la sua scolarizzazione, ha già assorbito una incredibile quantità di informazioni, fatto per fatto, probabilmente più di quanto imparerà nel resto della sua vita.

Prima che un bambino compia i sei anni, ha imparato la maggior parte dei fatti riguardanti se stesso e la sua famiglia. Ha imparato tutto riguardo ai suoi vicini e ai suoi rapporti con loro, riguardo al suo mondo e al suo rapporto con esso, e una miriade di altri fatti che sono letteralmente incalcolabili. Soprattutto e più significativamente, ha imparato almeno una lingua e talvolta più di una. (È assai improbabile che, dopo i sei anni, riesca ad avere la perfetta padronanza di un'altra lingua.)

Tutto questo prima che abbia messo piede in un'aula.

Il processo di apprendimento durante questi primi anni procede a grande velocità a meno che noi non lo ostacoliamo. Se lo apprezziamo e lo incoraggiamo, il processo avviene con una rapidità veramente incredibile.

Un bambino ha dentro di sé un desiderio bruciante di imparare senza limiti.

Possiamo spegnere del tutto questo desiderio solo distruggendo completamente il bambino.

Possiamo riuscire quasi a soffocarlo isolando il bambino. Ogni tanto capita di leggere, per esempio, di un idiota di tredici anni trovato in una soffitta incatenato alla testiera del letto, presumibilmente perché era un idiota. Probabilmente è accaduto il contrario, e cioè è estremamente probabile che sia un idiota *perché* era stato incatenato alla testata del letto. Per comprendere questo fatto dobbiamo renderci conto che soltanto dei genitori psicotici incatenerebbero un qualsiasi bambino. Un genitore incatena un bimbo al letto *perché* il genitore è psicotico, e il risultato è un bambino idiota perché

gli sono state negate praticamente tutte le opportunità di imparare.

Possiamo *diminuire* il desiderio di *imparare* del bambino limitando le esperienze a cui lo esponiamo. Purtroppo, abbiamo fatto ciò quasi universalmente, sottovalutando drasticamente le sue capacità di apprendere.

Possiamo *aumentare* notevolmente e facilmente il suo apprendimento sopprimendo molte delle restrizioni fisiche alle quali siamo soliti *sottoporlo.*

Possiamo *moltiplicare* di molte volte le nozioni che acquisisce se apprezziamo la sua capacità eccezionale di imparare e gli offriamo un numero illimitato di possibilità, incoraggiandolo al tempo stesso a imparare.

Nel corso della storia ci sono stati casi isolati ma numerosi di persone che hanno effettivamente insegnato a bambini ad apprendere le cose più straordinarie, tra cui la matematica, le lingue straniere, la lettura, la ginnastica e una miriade di altre cose, apprezzandoli e incoraggiandoli. In *tutti* i casi che siamo stati in grado di scoprire, le opportunità di imparare offerte ai bambini nell'ambito familiare si potevano classificare da "eccellenti" a "stupefacenti" e creavano bambini contenti e bene inseriti, con intelligenza di livello eccezionalmente elevato.

È molto importante tenere presente che *non* si trattava di bambini nei quali era stata riscontrata fin dall'inizio un'intelligenza eccezionale e ai quali, di conseguenza, venivano offerte opportunità di apprendimento fuori dal normale, ma che si trattava invece semplicemente di bambini i cui genitori avevano deciso di esporli, fin dalla più tenera età, al maggior numero di informazioni possibili.

Una volta che una mamma si rende conto che tutti i

bambini hanno uno smodato desiderio di imparare ed una straordinaria abilità nel farlo, allora il rispetto si somma all'amore e ci si domanda come è possibile che non se ne sia resa conto prima.

Osservate attentamente un bimbo di diciotto mesi e vedete cosa fa.

In primo luogo fa impazzire chi gli sta vicino.

Perché lo fa? Perché la sua curiosità non ha limiti. Il suo desiderio di apprendere non può essere represso con la dissuasione, la disciplina o l'isolamento, per quanto duramente ci si provi, e certamente noi ce l'abbiamo messa tutta. Preferirebbe imparare piuttosto che mangiare o giocare.

Vuole sapere della lampada e della tazza da caffè, della presa della corrente e del giornale, e di tutte le altre cose che sono nella stanza; il che vuol dire che batte sulla lampada, rovescia il caffè, mette le dita nella presa della corrente e strappa il giornale. Impara costantemente e, cosa piuttosto naturale, noi non lo sopportiamo.

Dal modo in cui si comporta abbiamo concluso che è iperattivo e incapace di prestare attenzione, quando invece la semplice verità è che presta attenzione a tutto. È incredibilmente pronto a servirsi di tutto per imparare tutto sul mondo che lo circonda. Vede, sente, tocca, annusa e assaggia. Non c'è nessun altro modo per imparare se non attraverso queste cinque vie che portano al cervello, e il bambino le usa tutte.

Vede la lampada e la tira giù in modo da poterla toccare, sentire, guardare, annusare e assaggiare. Se gli si dà l'opportunità, farà tutte queste cose alla lampada e farà lo stesso con qualsiasi altro oggetto nella stanza. Non chiederà di uscire dalla stanza finché non avrà assorbito tutto ciò che può, attraverso tutti i sensi a sua

disposizione, riguardo ad ogni oggetto nella stanza. Sta facendo del suo meglio per imparare e, naturalmente, noi stiamo facendo del nostro meglio per impedirglielo perché il suo processo di apprendimento è decisamente troppo costoso.

Noi genitori abbiamo ideato vari metodi per tener testa alla curiosità del bambino molto piccolo, ma purtroppo quasi tutti sono a discapito dell'apprendimento del bambino.

Lui è consapevole, anche se noi non lo siamo, del fatto che imparare è per gli esseri umani una capacità per sopravvivere. È il suo istinto che glielo suggerisce.

Poiché noi ne siamo meno consapevoli, abbiamo inconsciamente escogitato vari metodi per ostacolare l'apprendimento.

Il primo metodo generale è la scuola di pensiero "dia-mogli-qualcosa-con-cui-giocare-che-non-possa-rompere". Questo solitamente significa un simpatico sonaglio rosa con cui giocare. Potrebbe anche essere un giocattolo più complicato di un sonaglio, ma è pur sempre un giocattolo. Quando gli si presenta un tale oggetto, il bambino lo guarda prontamente (motivo per cui i giocattoli hanno dei colori vivaci), lo sbatacchia per scoprire se fa rumore (motivo per cui i sonagli suonano), lo tocca (motivo per cui i giocattoli non hanno estremità appuntite), lo assaggia (motivo per cui la vernice non è velenosa) e lo annusa persino (non abbiamo ancora capito che odore dovrebbero avere i giocattoli, motivo per cui non hanno odore). Questo processo lo impegna per circa novanta secondi.

Adesso che sa tutto quello che vuole sapere per il momento sul giocattolo, il bambino prontamente lo abbandona e rivolge la sua attenzione alla scatola che lo conteneva. Il bimbo trova la scatola interessante proprio come il giocattolo, motivo per cui dovremmo sempre comprare giocattoli che sono contenuti in scatole, e impara tutto sulla scatola. In realtà, il bambino presterà spesso più attenzione alla scatola che al giocattolo stesso. Poiché gli è permesso di rompere la scatola, potrebbe essere in grado di imparare come è fatta. Questo è un vantaggio che non ha con il giocattolo, giacché costruiamo giocattoli infrangibili, cosa che naturalmente riduce la sua capacità di imparare.

La verità, naturalmente, è che il bimbo, fin dall'inizio, non ha mai visto il giocattolo come un giocattolo. Ha visto sia il sonaglio che la scatola come dei nuovi materiali da cui aveva qualcosa da imparare. La dura e triste verità è che tutti i giocattoli e i giochi sono inventati dagli adulti per disfarsi dei bambini.

I bambini non inventano mai né giocattoli né giochi. Inventano arnesi. Date un pezzo di legno a un bimbo e, immediatamente, diventerà un martello con cui prontamente inizierà a martellare il tavolo di legno pregiato di papà. Dategli una conchiglia ed, immediatamente, la trasformerà in un piatto.

Se semplicemente osserviamo i bambini, vedremo decine di esempi che confermano questa deduzione. Eppure, nonostante tutte le prove che ci danno i nostri occhi, troppo spesso arriviamo alla conclusione che quando un bambino è attento per un breve periodo di tempo, semplicemente non è molto intelligente. Questa deduzione implica insidiosamente che lui (come tutti gli altri bambini) non è molto intelligente perché è molto piccolo. Uno si domanda quali sarebbero le nostre conclusioni se il bambino di due anni stesse seduto in un angolo e giocasse tranquillamente con il sonaglio per cinque ore. Probabilmente i genitori di tale bambino sarebbero anche più preoccupati, e a ragion veduta.

Il secondo metodo generale per tenere testa ai suoi tentativi di imparare è la scuola di pensiero "rimettiamolo-nel-box".

L'unica cosa giusta riguardo al box è il suo nome, in quanto è veramente un recinto. Dovremmo almeno essere onesti riguardo a tali aggeggi e smetterla di dire: «Andiamo a comprare un box per il bambino». Diciamo la verità e ammettiamo che lo compriamo per noi stessi.

Pochi genitori si rendono conto di quanto sia realmente dannoso un box. Non soltanto limita la capacità del bambino di imparare tutto sul mondo che lo circonda, il che è più che ovvio, ma limita seriamente la sua crescita neurologica limitando la sua capacità di strisciare e andare carponi (processi vitali per la crescita normale). Questo a sua volta inibisce lo sviluppo della sua capacità visiva, della sua competenza manuale, della sua coordinazione mano-occhio e di una miriade di altre cose.

Noi genitori ci siamo convinti che compriamo il box per impedire che il bambino si faccia male masticando un filo elettrico o ruzzolando dalle scale. In realtà, lo rinchiudiamo nel box in modo tale che *noi* non dobbiamo preoccuparci che sia in pericolo. Se pensiamo al tempo che dovremmo impiegare, risparmiamo da una parte e sperperiamo dall'altra.

Il box, sfortunatamente, è uno strumento più efficace del sonaglio nel limitare l'apprendimento, perché dopo che il bambino ha impiegato novanta secondi per scoprire ogni giocattolo che la mamma ha messo nel box (motivo per cui li butterà fuori uno alla volta non appena avrà finito di osservarli), vi rimane a quel punto prigioniero.

Così siamo riusciti a impedirgli di distruggere le cose (un modo per imparare) confinandolo fisicamente. Questo espediente, che costringe il bambino in un vuoto

fisico, emotivo ed educativo, durerà fino a che noi potremo sopportare le sue grida d'angoscia per uscire o, supponendo di riuscire a sopportarle, fino a che non sarà grande abbastanza da saltare fuori per rinnovare la sua ricerca, e cioè imparare.

Tutto quello che abbiamo appena detto vuol dire che siamo favorevoli a lasciar rompere la lampada al bambino? Nient'affatto. Vuol dire soltanto che abbiamo avuto troppo poco rispetto per il desiderio di apprendere del bambino, nonostante tutte le chiare indicazioni che ci dà del fatto che *vuole disperatamente imparare tutto quello che può, e nel più breve tempo possibile.*

Siamo riusciti a tenere i nostri bambini attentamente isolati dall'apprendimento nel periodo della vita in cui il desiderio di imparare è al suo apice.

Fra la nascita e i quattro anni di età la capacità del bambino di assorbire informazioni è ineguagliabile e il desiderio di farlo è più forte di quanto non sarà per il resto della sua vita. Eppure, durante questo periodo, teniamo il bimbo pulito, ben nutrito, al sicuro dal mondo che lo circonda e in un vuoto di apprendimento.

È ironico che quando il bambino sarà più grande, gli diremo ripetutamente quanto è sciocco a non voler imparare l'astronomia, la fisica e la biologia. Imparare, gli diremo, è la cosa più importante nella vita, e lo è davvero.

Abbiamo trascurato l'altra faccia della medaglia.

Imparare è il gioco più importante nella vita e il più divertente. Tutti i bambini nascono credendo in questo e continueranno a crederci fino a che noi non li convinceremo che imparare è un lavoro molto duro e sgradevole. Alcuni bambini non imparano mai davvero questa lezione e proseguono la loro vita nella convinzione che imparare è divertente ed è l'unico gioco che vale la pena di

giocare. Noi abbiamo un nome per queste persone. Li chiamiamo geni.

Abbiamo creduto che i bambini odino imparare essenzialmente perché la maggior parte dei bambini ha detestato o addirittura disprezzato la scuola. Una volta di più abbiamo confuso l'istruzione scolastica con l'apprendimento. Non tutti i bambini a scuola imparano, proprio come non tutti i bambini che imparano lo fanno a scuola.

Le mie esperienze personali in prima elementare furono forse uguali a quelle che sono state per secoli. In generale la maestra ci diceva di stare seduti, in silenzio, di guardarla e ascoltarla mentre iniziava un processo chiamato insegnamento, che, diceva, sarebbe stato reciprocamente doloroso ma dal quale avremmo imparato, altrimenti ne avremmo subito le conseguenze.

Nel mio caso specifico, la profezia di quella maestra elementare si dimostrò esatta; fu doloroso, e almeno per dodici anni, ne ho odiato ogni minuto. Sono sicuro che la mia non è stata un'esperienza unica.

Nel mio caso specifico (e, credo, in quasi tutti gli altri casi) andò a finire che la maestra poteva farmi stare seduto, poteva farmi stare zitto, poteva obbligarmi a guardarla, ma non poteva obbligarmi ad ascoltare o pensare come lei.

Durante il resto dell'anno (che a me sembrò un secolo) la mia fantasia mi portò in oceani ben più profondi di quelli visitati da Cousteau, sulla cima dell'Everest molto prima di Sir Edmund Hillary e sull'altra faccia della luna venticinque anni prima che nascesse la NASA. Altrimenti avrei trovato quel secolo che trascorsi in prima elementare come un periodo di noia ossessiva, interrotta solo da momenti di vero e proprio panico quando, durante le mie esplorazioni della giungla, sentivo confusamente la mia maestra chiamare il mio nome "Glenn". Non era che non sapessi la risposta, è che non sapevo la domanda.

Oso soffermarmi sulla mia esperienza personale a scuola soltanto perché credo di essere stato la regola piuttosto che l'eccezione.

Ciò era particolarmente vero durante la lezione di aritmetica. In prima elementare dovemmo imparare a memoria le lunghe tabelline della moltiplicazione, come due per due fa quattro. Come bambino, le trovavo terribilmente noiose ma piuttosto semplici. Se avessi avuto *due* anni le avrei trovate piuttosto interessanti e persino più facili.

In seconda elementare sembrò, per un breve periodo, che le cose in aritmetica diventassero più interessanti. Il primo giorno di vere moltiplicazioni nutrii un po' di speranza.

«Moltiplicheremo 23 per 17» – disse la mia maestra. «Si scrive in questo modo». E scrisse alla lavagna:

$$\begin{array}{r} 23\ \times \\ \underline{17\ =} \end{array}$$

Ora mi aveva in pugno: aveva attratto la mia attenzione.

«Prima di tutto – disse – moltiplichiamo 7 per 3. Quanto fa, Bobby?».

«21», disse Bobby, perché aveva imparato le tabelline a memoria.

«Sì», disse la maestra. «Ora scriviamo l'uno e riportiamo il due», facendo seguire l'azione alle parole.

«Perché si fa così?» chiesi con molto interesse.

«Si fa cosa?» chiese la mia maestra, chiaramente infastidita.

«Perché si scrive l'uno e si riporta il 2?».

«Perché è la cosa *giusta* da fare», disse la maestra. «Tutti *gli altri* sembrano averlo capito, per cui continuiamo».

«A questo punto moltiplichiamo il nostro 2 per il nostro 7. Quanto fa, Eleanor?» chiese la maestra.

«14» disse Eleanor.

La maestra sorrise. Non tutti in classe erano stupidi come dei bambini.

«Ora sommiamo il due che avevamo riportato che fa 16, e lo scriviamo qui».

«Perché si fa così?» chiesi.

Si voltò lentamente verso di me, facendo vedere a tutta la classe come la sua infinita pazienza era messa alla prova.

«Ebbene, che cosa vuoi sapere questa volta, Glenn?».

«Perché sommiamo il 2 che abbiamo riportato al 14 per fare 16?» chiesi.

«Perché» – disse per chiudere l'argomento – «è il modo giusto di farlo».

La mia curiosità era stata stimolata e bruciavo dalla voglia di sapere, e perciò continuai.

«Perché» – insistetti – «non *sottraiamo* il due che abbiamo riportato o perché non lo scriviamo dall'*altra* parte dell'1?».

«Perché» – rispose la maestra – «io sono più grande di te!».

Fu la cosa più chiara che mi sia mai stata detta in tutti gli anni di scuola.

Ovviamente, la conversazione che ho appena descritto così dettagliatamente in realtà non è mai avvenuta. *Sarebbe* avvenuta esattamente come l'ho descritta: il fatto è che ho sempre saputo che la maestra era più grande di me. Non ero molto bravo in aritmetica, ma

non ero così stupido da non capire che la mia maestra era più grande di me.

Lei credeva davvero che il *motivo* per cui si scrive l'1 e si riporta il 2 fosse che era la cosa giusta da fare, il modo di fare le moltiplicazioni, e questo era un motivo sufficiente.

Sono sicuro che era convinta di ciò perché mezzo secolo prima la sua maestra le aveva detto che il motivo per cui si faceva in quel modo era che quello era il modo giusto di farlo. Anche la mia maestra sapeva che la sua maestra era più grande di lei.

Che questo fosse il modo *giusto* di farlo non mi era mai sembrato convincente né molto logico. E ancora adesso ne sono convinto.

Suppongo che questo sia il motivo per cui sono sempre molto apprensivo quando mi trovo a fare della matematica. Inoltre, nutro una grande diffidenza per tutte le cose che sono giuste solo perché qualcuno (soprattutto se più grande di me) *dice* che sono giuste. Troppe di queste asserzioni si sono rivelate *non* giuste.

Imparare *è* divertente, sia che le maestre lo pensino o meno, e tutti i bambini lo sanno.

Per riassumere, i bambini vogliono imparare tutto, vogliono imparare subito e, non avendo assolutamente capacità di discriminazione, vogliono imparare tutto con un'imparzialità totale.

La matematica fa parte di quel *tutto* e vale la pena di impararla.

Stranamente, la matematica, che è così difficile da imparare per gli adulti, è la cosa più facile da imparare per un bimbo di un anno.

4
I bambini piccoli *possono* imparare la matematica

(e più sono piccoli, più è facile)

«Senti la dignità di un bambino.
Non sentirti superiore a lui, perché non lo sei».
ROBERT HENRI

Tutti, o quasi tutti, amano i bambini, ma onestamente si può dire che ben pochi adulti li rispettano. Questo perché crediamo di essere superiori a loro, sotto tutti gli aspetti. Siamo più alti, più pesanti, più intelligenti. E, potremmo bene aggiungere, molto più arroganti.

È vero che siamo più alti e più pesanti di un bambino, ma quanto a più intelligenti, dovremmo stare attenti a non trarre una conclusione affrettata.

TUTTI I BAMBINI SONO GENI LINGUISTICI

La capacità linguistica è una funzione innata del cervello umano.

Consideriamo la capacità assolutamente straordinaria che hanno tutti i neonati di imparare una lingua, un

miracolo oltre misura che noi diamo completamente per scontato. Comprendere e parlare una lingua è una cosa così complessa che va oltre l'immaginazione ed è il fattore che da solo separa più chiaramente noi esseri umani dalle altre creature terrestri.

Ci sono 450.000 parole nella lingua inglese, e un buon vocabolario ne elenca 100.000, e le combinazioni possibili, usando questo numero di parole, sono pressoché illimitate.

Eppure, in una normale conversazione, noi codifichiamo un messaggio alla velocità con cui riusciamo a parlare. Formuliamo dei pensieri e quando parliamo spesso non abbiamo idea di come la frase, il periodo o la conversazione andranno a finire. In breve, noi codifichiamo un messaggio in parole, frasi, periodi alla velocità con cui riusciamo a parlare. Questo miracolo non finisce qui. Alla stessa velocità con cui riusciamo a parlare, codificando i nostri pensieri in parole, quello stesso messaggio viene decodificato e parole, frasi, periodi vengono ritradotti nuovamente in pensieri da chi ascolta.

La cosa sorprendente non è che, a volte, ci si fraintenda, ma che ci si capisca così di frequente.

Solo il cervello umano è in grado di compiere questa incredibile prodezza. Nessun computer al mondo e neppure tutti i computer al mondo collegati insieme sarebbero in grado di condurre una conversazione paragonabile, anche minimamente, a una conversazione tra esseri umani.

Eppure diamo tutto ciò totalmente per scontato. Il linguaggio umano è così complesso che solo una piccola percentuale di adulti impara una seconda lingua e una percentuale minima impara una lingua straniera perfettamente.

TUTTI I BAMBINI IMPARANO UNA LINGUA STRANIERA PRIMA DEI DUE ANNI

Il miracolo del linguaggio è una funzione innata del cervello umano.

Qualsiasi adulto così pazzo da mettersi a gareggiare con un *qualsiasi* bambino nella media nell'apprendere una lingua risulterebbe davvero sciocco e imparerebbe che gli adulti *non* sono più intelligenti dei bambini quando si tratta di quella questione terribilmente complicata che è imparare una lingua straniera.

Dobbiamo ricordare che tutti i bambini imparano una lingua straniera prima dei due anni di età, la parlano correntemente entro i quattro anni e la parlano perfettamente (relativamente all'ambiente in cui vivono) entro i sei anni di età.

Bisogna tenere a mente che per un bimbo nato oggi a Philadelphia, l'inglese è una lingua del tutto straniera. Per lui non è né più né meno straniera del francese, del tedesco, dello swahili, del giapponese o del portoghese.

E chi insegna a questo bambino a compiere il miracolo di imparare questa lingua straniera chiamata inglese? Nella nostra presunzione di adulti, crediamo di essere noi, mentre, in verità, noi gli insegniamo a dire mamma, papà e poche altre decine di parole. Lui insegna a se stesso le altre decine di migliaia di parole che imparerà, semplicemente ascoltandoci parlare. Lo fa usando la sua eccezionale corteccia cerebrale. Solo noi esseri umani possediamo tale corteccia; solo noi esseri umani parliamo con un linguaggio simbolico e artificioso, e questo linguaggio umano, che è unico, è il prodotto della corteccia umana, che è unica.

Il cervello umano ci dà la capacità del *linguaggio* e noi esseri umani abbiamo inventato i *linguaggi*, a centinaia.

È altrettanto vero, come tutti sappiamo, che se un bimbo nasce in un ambiente familiare bilingue, parlerà due lingue. Se nasce in un ambiente familiare trilingue, parlerà tre lingue, e con lo stesso sforzo che ci ha messo a impararne una, il che equivale a dire con nessuno sforzo.

Noi accettiamo questa incredibile impresa con una tale noncuranza, che diamo alla cosa poca o nessuna considerazione a meno che, naturalmente, il bambino non parli. Se, a causa di una lesione cerebrale, un bambino non parla, allora i suoi genitori sono disposti a portarlo a ventimila chilometri di distanza, fino agli Institutes di Philadelphia. Lo fanno a migliaia. Allora, e solo allora, la grandezza del miracolo diventa ovvia.

Paragoniamo i risultati di un bambino nella media con quelli di un adulto che cerca di imparare una lingua straniera, o con quelli di un adolescente.

Ancora una volta la mia esperienza personale potrebbe essere tipica. Da bambino desideravo molto imparare il francese. Poiché a quei tempi tutti credevano (contro ogni evidenza) che più uno era grande, più era facile imparare una lingua, il risultato fu che il francese non veniva insegnato fino alle scuole superiori. Fui respinto in francese per quattro anni di seguito. Il mio record non stava nell'essere respinto, molti studenti lo erano. Il mio record fu nell'ostinazione. Fui l'unico che continuò a provare per quattro anni. *Nessuno* nella mia classe riuscì mai a parlare il francese.

Ricordo ancora il mio insegnante, con le dita appoggiate sul naso e gli occhi chiusi, che mi diceva: «Signor Doman, quello che lei ha detto è una di quelle frasi orripilanti del tipo "Io visto lui quando lui fatto questo"». Sono sicuro che il mio insegnante di francese dorme, da anni, il sonno tranquillo dei giusti e la sua tranquillità è

forse dovuta al fatto che non deve più insegnare il francese ai ragazzi. Il professor Zimmerman può riposare in pace nella sua tomba perché io non dico più «Io visto lui quando lui fatto questo» in francese. Ora, dopo quarant'anni e una decina di viaggi in Francia, non riesco ancora a dire una parola di francese, e non perché non ci provi.

Ero semplicemente troppo vecchio, allora, già adolescente. Eppure ogni bambino francese di sei anni nella media parla il francese alla perfezione per il suo ambiente. Se i membri della sua famiglia dicessero l'equivalente francese di «Io visto lui quando lui fatto questo», allora, naturalmente, lui farebbe lo stesso. Se suo padre fosse il preside della facoltà di lingua francese alla Sorbona, allora il nostro bambino di sei anni parlerebbe il francese classico, grammaticalmente perfetto e senza avere mai visto un insegnante o, forse, sentito la parola *grammatica*.

Che cosa significa tutto questo e cosa ha a che fare con la capacità di un bambino di imparare la matematica?

Tutto.

È PIÙ FACILE INSEGNARE UNA LINGUA STRANIERA A UN BAMBINO DI UN ANNO CHE NON AD UNO DI SETTE

La capacità linguistica è una funzione del cervello umano.

Come abbiamo appena visto.

È PIÙ FACILE INSEGNARE A LEGGERE UNA LINGUA A UN BAMBINO DI UN ANNO CHE NON AD UNO DI SETTE

Anche questa è una funzione innata del cervello umano.

Decine di migliaia di mamme hanno insegnato a bambini di uno, due e tre anni a leggere e leggere bene, mentre il 30 per cento dei bambini in tutti i sistemi scolastici non riesce affatto a leggere o non riesce a leggere al pari del livello scolastico. Il sistema scolastico a Philadelphia produce molti diciottenni con diploma di scuola superiore che non riescono neppure a leggere le etichette sui barattoli. (Questa situazione deplorevole non è limitata alla città di Philadelphia).

Abbiamo semplicemente insegnato loro troppo tardi.

È PIÙ FACILE INSEGNARE LA MATEMATICA A UN BAMBINO DI UN ANNO CHE NON AD UNO DI SETTE

La capacità matematica è una funzione innata del cervello umano.

L'inglese, il francese, l'italiano e tutte le altre lingue contengono decine di migliaia di simboli basilari chiamati parole che possono essere combinati in infinite e complesse relazioni di frasi semplici, proposizioni e periodi chiamati grammatica, e che tutti gli esseri umani sani riescono ad acquisire fin da piccolissimi.

La matematica contiene dieci simboli di base chiamati 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0.

La domanda sorprendente non è perché i bambini molto piccoli e piccoli riescono a fare matematica più velocemente e più facilmente degli adulti, ma piuttosto perché gli adulti, che riescono ad usare una lingua parlata con facilità, non riescono a usare la matematica più velocemente e più facilmente di quanto non riescano a parlare.

POSSIAMO INSEGNARE A UN BAMBINO QUALSIASI COSA SIAMO IN GRADO DI PRESENTARGLI IN MODO ONESTO E REALE

È una funzione innata del cervello umano.

Ai bambini molto piccoli si possono insegnare fatti alla velocità del fulmine, cosa che di per sé sconcerta l'immaginazione degli adulti. Più in particolare questo è vero se i fatti sono presentati in modo preciso, distinto e non ambiguo.

Le parole, le note musicali e i numeri sono particolarmente precisi, distinti e non ambigui. Ciò è vero sia che vengano scritti o pronunciati. La parola scritta *naso* vuol sempre dire naso, e il suono pronunciato significa sempre naso. La nota musicale scritta *do sotto il rigo* significa sempre do sotto il rigo, così come il suono del do sotto il rigo. La parola scritta *sei* significa sempre sei, così come il suono sei.

Questi sono fatti, e i bambini li imparano alla velocità della luce. Più giovani sono, più velocemente li imparano.

Il problema è che noi adulti dividiamo le informazioni in due tipi, quelle che chiamiamo concrete e quelle che chiamiamo astratte. Le cose concrete sono quelle che comprendiamo facilmente; le cose astratte sono quelle che comprendiamo meno bene.

Poi, in quanto adulti, molto spesso insistiamo nell'insegnare ai bambini le astrazioni, che sono quelle cose che capiamo meno, mentre confidiamo che essi imparino da soli i fatti precisi, distinti, non ambigui.

In breve, insistiamo nel dare ai bambini le nostre opinioni piuttosto che i fatti. In breve, insistiamo nel trasmettere ai nostri bimbi le nostre opinioni, che molto spesso si dimostrano sbagliate. Vedremo quanto grave sia questo errore.

Il fatto che tutti i bambini imparino migliaia di parole parlate prima dei tre anni e che migliaia di bambini riescano anche a leggerle dimostra che possiamo insegnare a un bambino molto piccolo qualsiasi cosa che

possiamo presentargli in modo onesto e reale. Tra queste è incluso quel linguaggio molto concreto e molto più semplice che è la matematica.

LA CAPACITÀ DI ASSIMILARE FATTI PURI E SEMPLICI È UNA FUNZIONE INVERSAMENTE PROPORZIONALE ALL'ETÀ

È una funzione innata del cervello umano.

I miti sono davvero duri a morire, anche di fronte alla prova schiacciante del contrario. Nessun mito muore più lentamente della convinzione che più si è grandi, più è facile imparare. La verità è esattamente l'opposto. Più andiamo avanti con l'età, più saggezza acquisiamo, ma più siamo giovani, più è facile assimilare i fatti e più è facile memorizzarli.

A questo punto deve essere ovvio per il lettore, come lo è per tutti coloro che conoscono lo staff degli Institutes, che noi abbiamo un rispetto quasi reverenziale per la capacità di imparare di tutti i bambini e per la capacità di insegnare di tutti i genitori. Eppure, non ho mai incontrato un bimbo di due anni abbastanza saggio da non cadere da una finestra del decimo piano o da non annegare, se gli si presenta l'opportunità di farlo.

La saggezza il bambino non ce l'ha; ma la capacità di assimilare i fatti semplici, in quantità prodigiose, ce l'ha, e *più piccolo* è, già fin dai primi mesi di vita, *più facile* è.

È PIÙ FACILE INSEGNARE UNA SERIE QUALSIASI DI FATTI A UN BAMBINO DI UN ANNO CHE NON AD UNO DI SETTE

È una funzione innata del cervello umano.

Quando parliamo di una "serie di fatti" intendiamo un gruppo di fatti *correlati*.

Ad esempio, un gruppo di ritratti dei presidenti degli

Stati Uniti sono una serie di fatti. I cartelli che rappresentano le bandiere di nazioni diverse sono una serie di fatti. I cartelli che rappresentano un numero diverso di oggetti simili sono una serie di fatti, e così via.

Ci sono degli enormi vantaggi nel presentare a un bambino i fatti raggruppati in serie; di questo si parla molto dettagliatamente nel libro *How to Multiply Your Baby's Intelligence* (nella versione tradotta *Come moltiplicare l'intelligenza del vostro bambino*).

È stato dimostrato migliaia di volte agli Institutes che un bambino di un anno impara delle serie di fatti più velocemente di uno di sette (e che uno di sette le impara più velocemente di uno di tredici). Le mamme che insegnano a casa hanno riscontrato che i loro bambini imparano e ricordano più a lungo queste serie di fatti in funzione inversamente proporzionale all'età, e che la madre stessa le impara più lentamente di tutti e le dimentica molto più velocemente. Abbiamo riscontrato, con mortificazione mista a gioia, che questo è vero anche per lo staff stesso degli Institutes.

Fra tutte le serie di fatti presentate ai bambini, tutto ciò è ancor più evidente quando si insegna la matematica.

SE INSEGNIAMO I FATTI A UN BAMBINO, LUI INTUIRÀ LE REGOLE

È una funzione innata del cervello umano.

Di tutte le cose insolite affermate in questo libro, è probabile che questa pacifica asserzione sia la più importante. Lasciate che la esprima in modo leggermente diverso: se al bambino insegniamo i *fatti* di una branca del sapere, lui scoprirà le leggi che li regolano. Un bell'esempio sono gli errori di grammatica commessi dai bambini. Questo apparente paradosso fu messo in

evidenza da un brillante autore russo, Kornei Chukovski, nel suo libro *From Two to Five* (University of California Press).

Un bimbo di tre anni guarda fuori da una finestra e dice: «Ecco l'impostatore».

«Chi?» domandiamo.

«L'impostatore».

Guardiamo fuori dalla finestra e vediamo il postino. Ridiamo dell'errore infantile e diciamo al bambino che non si chiama impostatore ma postino.

Dopodiché dimentichiamo l'accaduto. Supponiamo invece di chiederci «Da dove ha preso la parola *impostatore*?». Sicuramente nessun adulto gli ha insegnato la parola *impostatore*. Allora da dove l'ha presa? Ci ho pensato per quindici anni e sono convinto che esista una sola possibilità. Il bambino di tre anni ha riesaminato la lingua ed è arrivato alla conclusione che ci sono certi verbi (parola che non ha mai sentito) tipo *nuotare, giocare, disegnare, navigare, esplorare* i quali, se sostituiamo al suono *re* finale il suono *tore*, diventano nomi (altra parola che non ha mai sentito) e otteniamo *nuotatore, giocatore, disegnatore, navigatore, esploratore,* e così via. Questo è davvero un bel risultato. Quando è stata l'ultima volta che voi lettori avete fatto un'analisi linguistica per scoprire una regola? Posso insinuare che possa essere accaduto quando avevate tre anni? Eppure noi diciamo al bambino che è un errore, perché non è l'impostatore, è il postino, e quindi il bimbo sbaglia. Parola sbagliata, sì, ma regola giusta. Quel bambino aveva perfettamente ragione sulla regola grammaticale che aveva scoperto. Il problema è che l'italiano è irregolare e quindi, in un certo senso, un problema. Se fosse regolare, il bambino di tre anni avrebbe avuto ragione.

Il bambino ha un'enorme capacità di scoprire le regole se gli insegniamo i fatti.

È impossibile scoprire i fatti (concreti) se ci vengono insegnate solo le regole (astrazioni).

Esaminiamo come ciò si applica alla matematica.

SE INSEGNIAMO A UN BAMBINO I FATTI RELATIVI ALLA MATEMATICA, LUI SCOPRIRÀ LE REGOLE

Questa *non* è una funzione innata del cervello umano, poiché noi esseri umani abbiamo inventato la matematica e in un certo senso l'abbiamo insegnata in modo imperfetto. Non tutti gli esseri umani hanno inventato la matematica, mentre tutti gli esseri umani *hanno* inventato le lingue. Noi abbiamo vissuto insieme a diverse tribù, come per esempio alcune nel territorio Xingu in Brasile, che non contano affatto. Altre contano solo fino a cinque.

Se insegniamo a un bambino i fatti della matematica, e i fatti su cui si basa la matematica sono i numeri (come uno, due, tre, quattro, cinque, sei), invece che i simboli numerici (1, 2, 3, 4, 5, 6 o I, II, III, IV, V, VI), ne scoprirà le regole che noi chiamiamo addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni, algebra e così via. Potremo vedere esattamente come riesce a farlo nel capitolo intitolato *Come insegnare la matematica al vostro bambino*.

NOTA: Nelle pagine seguenti la parola *numero* si riferisce alla quantità effettiva o al valore reale, mentre l'espressione *simbolo numerico* si riferisce al simbolo che usiamo per rappresentare la quantità effettiva.

Noi esseri umani siamo talmente interessati alle teorie e alle cause che tendiamo a oscurare la realtà. Alcuni passi di questo libro sono un buon esempio del mio personale bisogno di capire le cause e di spiegarle.

Per impedire agli studenti e a noi stessi di perdere di vista la realtà, usiamo un cartello su cui sono scritte le iniziali seguenti: W.K.I.I.S.B.W.D.I. A tutti gli studenti viene chiesto di scriverle sul quaderno il primo giorno di scuola.

Il dialogo che segue è molto comune fra lo staff e genitori, professionisti e studenti.

STUDENTE: Ma come fate a *sapere* che è possibile insegnare ai bambini molto piccoli la matematica (la lettura, a parlare il giapponese, a suonare il violino, ecc...)?

ISTRUTTORE: Come *sapevano* di poter volare i fratelli Wright?

STUDENTE: Beh, alla fine, suppongo, perché lo hanno fatto.

ISTRUTTORE: Precisamente come abbiamo fatto noi.

W.K.I.I.S.B.W.D.I. significa:

We know it is so because we do it (Sappiamo che è così perché lo facciamo).

I bambini *fanno* matematica meglio e più facilmente degli adulti. Centinaia di bambini stanno facendo in questo momento matematica con una perfetta comprensione di quello che sta succedendo. Solo una percentuale minima di adulti capisce perfettamente cosa succede in realtà quando fanno matematica.

5
I bambini *dovrebbero* imparare la matematica

(perché è un vantaggio fare matematica meglio e più facilmente)

«La matematica possiede non soltanto la verità ma anche la bellezza assoluta».
BERTRAND RUSSELL

Ci sono due motivi di vitale importanza per cui i bambini *dovrebbero* fare matematica. Il primo motivo è quello più ovvio e meno importante: fare matematica è una delle funzioni più sofisticate del cervello umano; di tutte le creature sulla terra, soltanto gli esseri umani riescono a fare matematica.

Fare matematica è una delle funzioni più importanti della vita, poiché è di vitale e quotidiana importanza per gli esseri umani civilizzati. Dall'infanzia fino alla vecchiaia abbiamo a che fare con la matematica. Il bambino a scuola deve risolvere problemi di matematica ogni giorno, così come la casalinga, il falegname, l'uomo d'affari e lo scienziato spaziale.

Il secondo motivo è anche più importante. I bambini

dovrebbero imparare la matematica all'età più precoce possibile perché influisce sulla crescita fisica del cervello stesso e il prodotto di questa crescita fisica è quello che noi chiamiamo intelligenza.

Abbiamo passato trentacinque anni cercando di capire come cresce il cervello umano. Ci sono cinque punti di importanza vitale che hanno tutti a che fare con la crescita del cervello.

LA FUNZIONE DETERMINA LA STRUTTURA

Questa è una legge antica e ben conosciuta in architettura, ingegneria, medicina e sviluppo umano. Ai fini degli esseri umani, questa legge significa che io sono quello che sono perché faccio determinate cose.

I tagliaboschi sono forti e muscolosi perché abbattono gli alberi tutto il giorno. Le persone che conducono una vita sedentaria sono deboli e non muscolose. È ovvio che i bicipiti crescono con l'uso. I sollevatori di pesi sono un chiaro esempio di ciò. Se io sollevassi un peso di 10 chili al giorno, i miei bicipiti crescerebbero, ma se voi sollevaste un peso di 20 chili al giorno i vostri bicipiti crescerebbero ancor di più e avreste allora due vantaggi rispetto a me: sareste in grado di sollevare il doppio di quanto io possa sollevare e poi, se decidessimo di sollevare 10 chili in più, io dovrei raddoppiare la mia capacità mentre voi dovreste aumentare la vostra soltanto del 50 per cento. Per quanto riguarda i muscoli, questo è un dato di fatto acquisito. Quello che non è così evidente è che lo stesso vale anche per il cervello.

IL CERVELLO, COME I BICIPITI, CRESCE CON L'USO

L'intera metà posteriore del cervello è costituita da

vie sensoriali in entrata, che possono essere suddivise fra i cinque sensi. Tutto quello che Albert Einstein o Leonardo da Vinci hanno imparato nel corso della loro vita, come tutto quello che voi o i bambini avete imparato durante la vostra, è entrato nel cervello attraverso queste cinque vie sensoriali, attraverso le quali udiamo, tocchiamo, vediamo, gustiamo e odoriamo.

Queste cinque vie crescono effettivamente con l'uso. Ciò vuol dire che più messaggi passeranno attraverso la via visiva, la via uditiva, la via tattile, la via gustativa e la via olfattiva, più velocemente queste cresceranno e più facilmente funzioneranno. Meno messaggi passeranno attraverso di esse, più lentamente cresceranno e meno efficientemente funzioneranno. Se di fatto non passerà nessun messaggio attraverso esse, non ci sarà in pratica nessuna crescita.

Abbiamo già menzionato il ragazzo idiota di tredici anni che viene trovato incatenato alla testiera del letto in una soffitta e che è idiota proprio *perché* è stato incatenato a un letto.

Quando nasce un bambino sano, nasce con tutte queste vie sensoriali (che, non dimentichiamo, costituiscono metà del cervello) intatte ma immature. Sono proprio gli stimoli della luce, del suono, del tatto, dell'olfatto e del gusto che, passando attraverso queste vie, le fanno crescere, maturare e diventare sempre più efficienti. Questo è proprio il motivo per cui i bambini dovrebbero leggere, fare matematica, imparare decine di lingue, conoscere l'arte ed esercitare il maggior numero possibile di altre capacità sensoriali il prima possibile. La lettura, per esempio, fa realmente crescere le vie visive. Ascoltare la musica fa crescere le vie uditive, ed è questo il motivo per cui i genitori dovrebbero, per l'appunto, parlare all'infinito ai loro bambini. A questo punto si

pone il problema del *contenuto*. Il contenuto dei messaggi dovrebbe essere della migliore qualità. Il linguaggio appropriato entra nel cervello del bambino con la stessa facilità con cui il bambino parla, Beethoven entra con la stessa facilità di "Giro, giro tondo", le opere d'arte entrano con la stessa facilità dei cartoni animati. Le possibilità sono infinite.

L'idea di "essere pronti per la lettura" (e tutti gli altri "essere pronti per") è un'assurdità. Dire che un bambino è pronto per leggere a cinque o sei anni non è solo assurdo, ma estremamente pericoloso per i bambini. Il fatto di essere pronti viene *creato* nei bambini, e se non viene creato, dato che il più delle volte succede per caso, o raramente di proposito, non si verificherà affatto. Ne è testimone il bimbo incatenato al letto.

Il fatto che il cervello cresca con l'uso è noto ai neurofisiologi da più di mezzo secolo. Ci sono stati centinaia di esperimenti sugli animali che provano, senza alcun dubbio, la fondatezza di questa teoria. Geni quali il russo Boris Klosovskij e l'americano David Krech spiccano fra i grandi scienziati in questo campo.

Per molti anni, a Berkeley, Krech e i suoi colleghi hanno diviso ratti appena nati in due gruppi identici. Un gruppo veniva allevato in un ambiente privo di stimoli sensoriali, cioè con poco da vedere, toccare, udire, gustare e odorare. L'altro gruppo veniva allevato in un ambiente ricco di stimoli sensoriali, cioè con molto da vedere, toccare, udire, gustare e odorare. Dopodiché mettevano alla prova l'intelligenza dei ratti in situazioni di vita reale e, in seguito, sacrificavano i ratti e ne misuravano ed esaminavano al microscopio il cervello.

Le conclusioni di Krech furono che i ratti che venivano allevati in un ambiente privo di stimoli sensoriali

avevano cervelli piccoli, non sviluppati e stupidi, mentre i ratti allevati in un ambiente ricco di stimoli sensoriali avevano cervelli grandi, altamente sviluppati e altamente intelligenti. Sono stati condotti migliaia di esperimenti simili, e ne sono state tratte conclusioni simili.

La metà anteriore del cervello è composta dalle vie motorie tramite cui rispondiamo alle informazioni in entrata. Anch'esse crescono con l'uso, motivo per cui "l'essere pronti" fisicamente in funzione dell'età è privo di senso. I bambini possono e dovrebbero nuotare, fare esercizi di ginnastica a livello olimpico, ballare e allenarsi a fare tutte le altre attività fisiche che meritano di essere svolte a uno e due anni di età. Dovrebbero perché possono farlo e perché sia il corpo che il cervello crescono con l'uso fisico, così come l'intelligenza.

IL CERVELLO È L'UNICO CONTENITORE CHE HA QUESTA CARATTERISTICA: PIÙ COSE SI METTONO DENTRO, PIÙ NE PUÒ CONTENERE

Abbiamo appena visto che il cervello cresce con l'uso e che più lo si usa, meglio funziona.

Ma c'è un qualche limite alla crescita del cervello?

Ai fini pratici, la risposta a questa domanda sembrerebbe essere che il cervello umano più progredito ha più di dieci miliardi di neuroni pienamente in grado di funzionare. *Ciascuno* di questi neuroni ha centinaia o migliaia di interconnessioni con altri neuroni. Ciò rende possibile un numero di combinazioni e permutazioni semplicemente sbalorditivo, eccetto che per alcuni matematici teorici. Ai fini umani, si può tranquillamente dire che le possibilità sono praticamente infinite.

Si può tranquillamente affermare che il cervello potrebbe contenere più di quanto potremmo metterci

dentro nel corso di molte vite, ma più cose ci mettiamo dentro meglio funziona.

La matematica è una delle cose più utili che possiamo mettere dentro il cervello di un bambino.

SE SI MIGLIORA UNA FUNZIONE DEL CERVELLO MIGLIORANO, IN UNA CERTA MISURA, TUTTE LE ALTRE

Ci sono sei funzioni del cervello che sono peculiari dell'uomo. Ognuna di esse è una funzione della particolare corteccia umana. Le prime tre di queste funzioni sono di natura motoria:

1. MOBILITÀ: soltanto gli esseri umani possono stare in piedi eretti su due gambe e camminare in perfetto schema crociato muovendo braccia e gambe opposte in perfetta armonia.
2. LINGUAGGIO: soltanto gli esseri umani parlano con un linguaggio simbolico e artificioso che comunica idee e sensazioni.
3. COMPETENZA MANUALE: soltanto gli esseri umani possono opporre il pollice all'indice e scrivere il linguaggio simbolico che abbiamo inventato.

Queste tre capacità motorie uniche si basano su tre capacità sensoriali uniche:

4. VISTA: soltanto gli esseri umani possono vedere in modo tale da leggere quel linguaggio scritto simbolico da loro inventato.
5. UDITO: soltanto gli esseri umani possono udire in modo tale da capire quel linguaggio parlato simbolico da loro inventato.
6. TATTO: soltanto gli esseri umani possono toccare un oggetto complesso e identificarlo al solo tatto.

Ognuna di queste funzioni del cervello è così ampiamente interconnessa con le altre che, se le immaginassimo come palle di cannone ognuna unita all'altra da una catena di ferro, si potrebbe vedere che sarebbe impossibile sollevarne una molto in alto senza sollevare anche le altre di poco o di molto. Il bambino che conosce il linguaggio della lettura trova più semplice imparare il linguaggio della matematica.

Al contrario, non è possibile inibire una di queste funzioni senza inibire in qualche misura anche le altre.

Il bambino cieco non corre bene come quello che ci vede.

L'INTELLIGENZA È IL RISULTATO DEL PENSARE

Il mondo ha considerato questo punto esattamente al contrario. Abbiamo creduto che il pensare fosse un risultato dell'intelligenza. Sicuramente è vero che senza intelligenza non potremmo pensare. Ma chi è nato prima: l'uovo o la gallina?

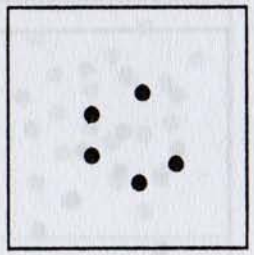
Noi esseri umani nasciamo con il fantastico dono dei geni dell'homo sapiens. Sono i geni di Leonardo, Shakespeare, Einstein, Mozart, Pauling, Russell, Dart, Jefferson e moltissimi altri. Ma il cervello umano non è un dono finché non viene usato. Noi nasciamo con un cervello la cui *potenzialità* è quella di tutti i grandi (e di tutti i mascalzoni); l'intelligenza è il risultato di quello che con esso facciamo. L'intelligenza è il risultato del pensare.

La matematica è un importante modo di inserire un'enorme quantità di informazioni nel cervello ed è un modo altrettanto importante di esercitare il pensiero.

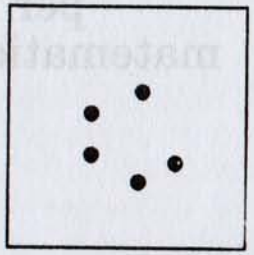
6
Come è possibile per i bambini fare matematica istantanea?

La domanda non è "Come è possibile per i bambini fare matematica istantanea?", ma piuttosto "Come è possibile per gli adulti che parlano una lingua non fare matematica istantanea?"

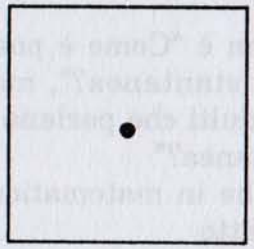
Il problema è che in matematica abbiamo confuso il simbolo, 5, con il fatto,



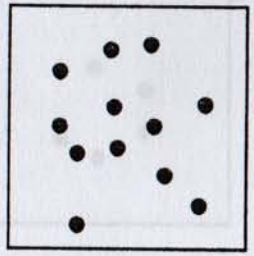
Quando il problema è nell'ordine del 5 o



non è un problema, poiché l'adulto riesce a percepire il simbolo o il fatto da 1

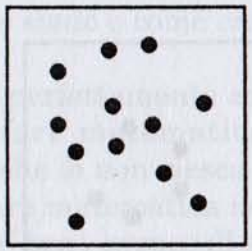


fino circa a 12

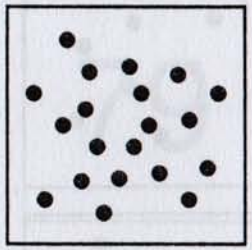


con un certo grado di affidabilità.

Da 12

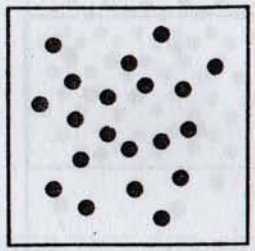


a 20 circa



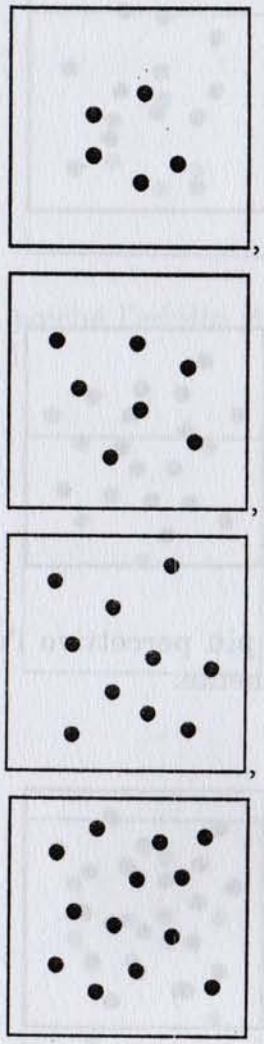
anche nell'adulto più percettivo l'affidabilità tende a diminuire notevolmente.

Da 20



in su si tira a indovinare e, quasi sempre, si indovina davvero molto male.

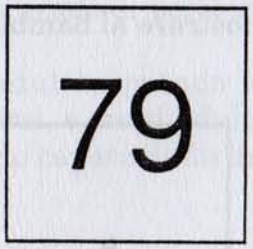
I bambini che già conoscono i simboli, per esempio 5, 7, 10, 13, ma che non conoscono i fatti



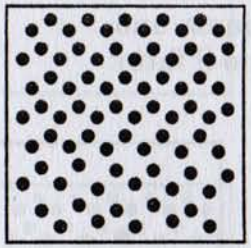
sono assolutamente incapaci di fare matematica istantanea.

I bambini, comunque, vedono le cose esattamente come *sono,* mentre noi adulti tendiamo a vedere le cose come crediamo che siano o come crediamo che dovrebbero essere.

Mentre capisco perfettamente come i bambini di due anni riescano a fare matematica istantanea, mi fa impazzire il fatto che io non riesca a farlo. Il motivo per cui non riesco a fare matematica istantanea è che se mi dite "settantanove" sono capace di vedere soltanto:



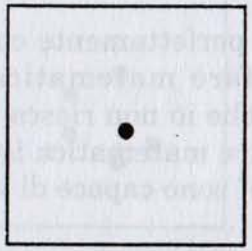
Non sono in grado di vedere:



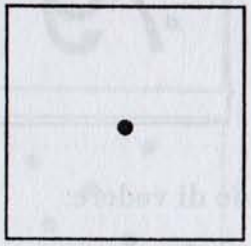
Non è esattamente vero dire che non riesco a "vedere" quanto sopra. Riesco a "vederlo" ma non riesco a "percepirlo".

I bambini ci riescono.

Per fare sì che i bambini percepiscano la verità di uno (1), ovvero:

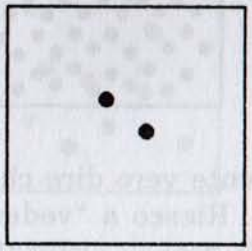


dobbiamo soltanto mostrare al bambino il fatto:



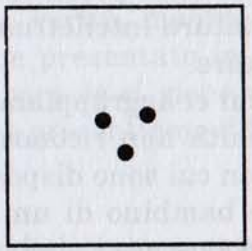
e dire: «Questo si chiama uno».

Poi gli presentiamo il fatto:



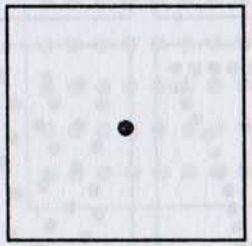
e gli diciamo: «Questo è due».

Poi gli diciamo: «Questo è tre», e glielo mostriamo:

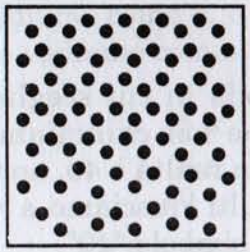


e così via. È necessario presentare ciascuno di questi cartelli un numero molto ridotto di volte, fino a quando il bambino non è in grado di percepire e memorizzare la verità.

La mente dell'adulto, quando si trova di fronte il fatto, tende a stupirsi, e molti adulti preferirebbero credere che un bambino capace di distinguere:



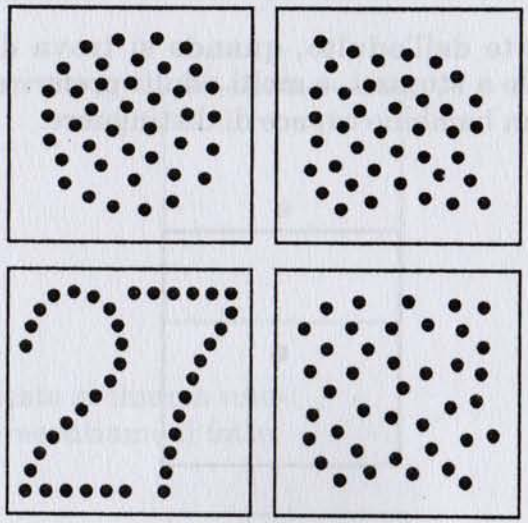
da



sia in qualche modo un sensitivo, piuttosto che credere che un bambino di due anni possa eseguire un compito che consideriamo di natura intellettuale e che noi adulti non riusciamo a eseguire.

L'altro appiglio a cui ci aggrappiamo è la convinzione che il bambino in realtà non riconosca il numero, ma piuttosto lo schema con cui sono disposti i numeri.

Qualsiasi normale bambino di un anno che non sia stato addestrato a riconoscere i simboli prima dei fatti, è in grado di dirci dopo una rapida occhiata che:



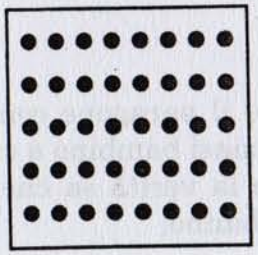
o qualsiasi altro modo in cui scegliamo di disporre i fatti, sono quello che noi chiamiamo 27. Scusate, vi abbiamo ingannato: in realtà è 40, non 27!

Quello che noi adulti riusciamo a vedere soltanto se ci viene presentato il simbolo "40".

I bambini non si lasciano ingannare, indipendentemente dalla forma in cui gli presentiamo un fatto, e vedono soltanto la verità, mentre noi adulti dobbiamo contare se ci viene presentato in un qualsiasi schema casuale o moltiplicare se ci viene presentato in colonne ordinate. Quindi se presentiamo il fatto in questa forma:

noi risolviamo il problema proprio contando, mentre il bambino vede la verità con una semplice occhiata.

Se presentiamo la verità in forma di colonne:

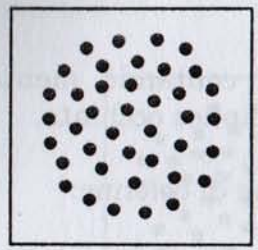


gli adulti tendono a contare il numero di colonne verticali, che noi vediamo come 8, e il numero di righe orizzontali, che noi vediamo come 5, e poi a usare una ricetta matematica che vediamo come:

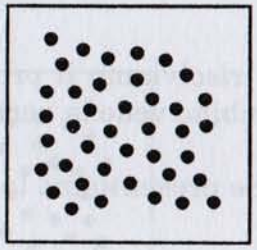
$$\begin{array}{r} 5 \times \\ \underline{8 =} \\ 40 \end{array}$$

come $5 \times 8 = 40$.

Questo processo incredibilmente lento non ha quasi niente che lo renda raccomandabile, salvo la correttezza della conclusione. Comunque, anche quando arriva alla conclusione corretta, che è 40, non abbiamo assolutamente idea di quello che 40 significhi effettivamente, a meno che non lo confrontiamo con qualcos'altro, come per esempio il numero di dollari che guadagno in un giorno, o un mese più dieci giorni. Il bambino vede la verità assoluta che è:

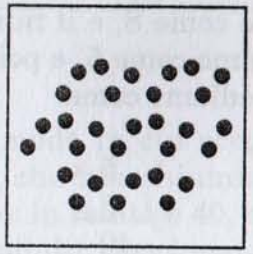


è

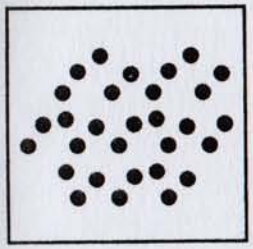


Né più né meno.

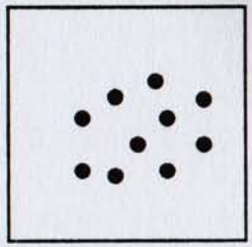
Se dobbiamo fare il paragone con un mese, allora è giusto dire che qualsiasi bambino a cui è stata data l'opportunità di vedere la verità sa che settembre, aprile, giugno e novembre hanno:



E che se si deve confrontare quello che chiamiamo 40 con un mese allora quello di cui stiamo parlando è:



e



come ogni bambino può chiaramente vedere.

7
Come insegnare al vostro bambino

«Noi madri siamo i vasai e
i nostri bambini l'argilla».

WINIFRED SACKVILLE STONER,
Natural Education

La maggior parte dei manuali iniziano dicendo che se non si seguono le istruzioni in modo preciso, non si ottengono i risultati desiderati.

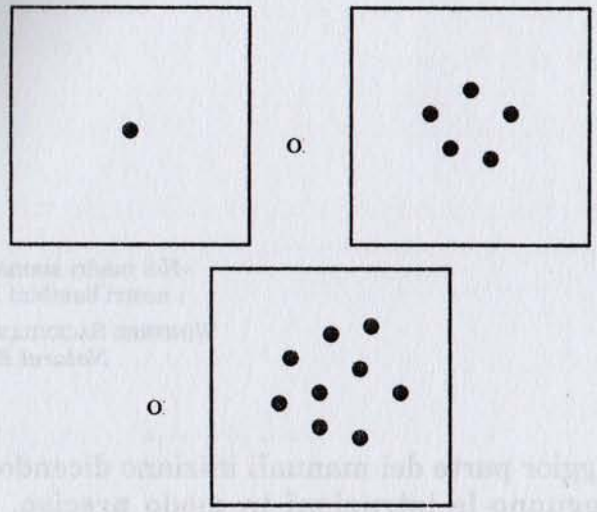
Possiamo invece affermare con tutta tranquillità che, anche se non si seguono alla lettera le istruzioni riportate qui di seguito, è quasi certo che il bambino imparerà più di quanto avrebbe fatto se non aveste provato. È un gioco in cui si vince comunque, indipendentemente da come si gioca. Dovete giocare proprio male per non ottenere nessun risultato.

Tuttavia, più intelligentemente conducete il gioco di insegnare la matematica al vostro bambino, più velocemente e meglio egli imparerà.

Ci sono alcune cose da ricordare.

Tenete ben presente che quando usiamo il termine

simbolo numerico, intendiamo i simboli che rappresentano la quantità o il valore reale, come ad esempio 1, 5 o 9. Quando usiamo il termine *numero,* intendiamo la quantità reale degli oggetti, come uno, cinque o nove:



È in questa differenza tra valore concreto o quantità e la sua rappresentazione simbolica tramite simboli per rappresentare la quantità reale che i bambini si trovano avvantaggiati rispetto agli adulti.

Potete insegnare la matematica al vostro bambino anche se non siete mai stati molto bravi in matematica. Questo capitolo vi spiega come. Sarà ancor più facile se gli avrete già insegnato a leggere.

Se giocherete correttamente, il gioco di insegnare la matematica piacerà immensamente sia a voi che al vostro bambino. Ci vuole meno di mezz'ora al giorno.

Ecco qui altri otto punti da ricordare sul bambino prima di spiegarvi come insegnargli.

1. Il bambino di età inferiore ai cinque anni può assorbire un'immensa quantità di informazioni. Se il bambino ha meno di quattro anni, sarà più facile e avrà maggior successo, prima dei tre anni sarà ancora più facile e si avrà ancor più successo, e prima dei due anni sarà facilissimo e si avrà sicuramente molto successo.
2. Il bambino di età inferiore ai cinque anni può assorbire informazioni a una velocità straordinaria.
3. Quante più informazioni un bambino assorbe prima dei cinque anni, tante più ne riterrà.
4. Il bambino di età inferiore ai cinque anni ha un'enorme quantità di energia.
5. Il bambino di età inferiore ai cinque anni ha un grandissimo desiderio di imparare.
6. Il bambino di età inferiore ai cinque anni può imparare a leggere e vuole imparare a leggere.
7. Tutti i bambini sono geni linguistici.
8. Il bambino di età inferiore ai cinque anni impara una lingua e può imparare tante lingue quante gliene vengono presentate.

La matematica *è* una lingua e il bambino può imparare a parlarla e a leggerla con la stessa prontezza con cui impara qualsiasi altra lingua.

Insegnamento delle nozioni base

A che età iniziare

Dopo i due anni di età, riconoscere la quantità o il valore reale diventa ogni anno sempre più difficile.

Ad un anno di età o anche prima è il momento ideale per iniziare, se volete dedicare il minor tempo e la minor energia possibili per insegnare la matematica al vostro bambino.

In realtà, potete iniziare il processo di insegnamento al vostro bambino già dalla nascita. Dopotutto, parliamo con il bambino alla nascita, e in questo modo aiutiamo la crescita della via uditiva. Possiamo anche insegnargli il linguaggio della matematica tramite l'occhio, e in questo modo aiutiamo la crescita della via visiva. Questo processo viene affrontato nel Capitolo 12.

Ci sono due fattori di *vitale* importanza da tener presenti nell'insegnare al vostro bambino:

1. Il vostro atteggiamento e il vostro approccio.
2. Le dimensioni e la precisione del materiale per l'insegnamento.

Atteggiamento e approccio dei genitori

In tutta la storia non c'è stata affermazione più errata di quella secondo cui i bambini non vogliono imparare. I bambini vogliono assolutamente imparare, e imparare tutto.

I bambini incominciano a imparare sin dalla nascita o prima, e imparano in modo intuitivo. Alla nascita, le elaborazioni del pensiero sono istintive e inevitabili. In tutti i bambini di *qualsiasi* età, pensare e imparare sono inevitabili. Il bambino di un anno crede che imparare sia necessario, ineluttabile e lo considera la più grande avventura della sua vita.

Imparare *è* la più grande avventura nella vita. Imparare *è* piacevole, vitale, inevitabile e, soprattutto, è il gioco più bello e più stimolante di tutti. Il bambino ci

crede e continuerà a crederci fino a quando gli adulti non lo persuaderanno del contrario.

La legge fondamentale è che sia il genitore sia il bambino devono avvicinarsi all'apprendimento della matematica con gioia, come se fosse il gioco meraviglioso che è.

Quegli educatori e psicologi che dicono che non dobbiamo insegnare ai bambini per non rubare la loro preziosa fanciullezza costringendoli ad apprendere, non ci dicono niente sull'atteggiamento dei bambini nei confronti dell'apprendimento, ma certamente ci dicono molto su ciò che loro stessi pensano dell'apprendimento.

I genitori non devono mai dimenticare che imparare è il gioco più eccitante della vita, non è un lavoro.

Imparare è un premio; non è una punizione.

Imparare è un piacere; non è un lavoro ingrato.

Imparare è un privilegio; non è una privazione.

I genitori dovrebbero tenerlo sempre bene a mente e non dovrebbero fare nulla che possa distruggere questa naturale predisposizione del bambino.

C'è una legge per non fallire che non dovete mai dimenticare: se voi non vi divertite e il vostro bambino non si diverte, smettete. State facendo qualcosa di sbagliato.

Il momento migliore per insegnare

La mamma non deve mai giocare a questo gioco se lei e il suo bambino non sono felici e in forma. Se un bambino è irritabile, stanco o ha fame, non è un buon momento per attuare il programma di matematica. Cercate di capire che cosa lo infastidisce e risolvete il problema.

Se la madre è nervosa o di malumore, non è un buon momento per attuare il programma di matematica. In una brutta giornata è meglio non fare affatto il gioco

della matematica. Ogni mamma e ogni bimbo hanno delle giornate in cui non vanno d'accordo o semplicemente delle giornate in cui le cose non sembrano andare per il verso giusto. Una mamma saggia è quella che, in quei giorni, mette da parte il programma di matematica, ammettendo che ci sono più giorni positivi che giorni negativi e che la gioia di imparare la matematica aumenterà scegliendo i momenti veramente migliori e felici per farla.

La durata migliore

Assicuratevi che il tempo in cui giocate a questo gioco sia molto breve. All'inizio lo farete tre volte al giorno, ma ogni sessione dovrà durare soltanto pochi secondi.

Per quanto riguarda come stabilire quando terminare ogni sessione di apprendimento, il genitore dovrebbe essere molto prudente.

Fermatevi sempre prima che il vostro bambino voglia fermarsi.

Il genitore deve sapere a che cosa sta pensando il bambino un po' prima che lo sappia il bambino e deve fermarsi.

Se il genitore osserverà sempre questa regola, il bambino pregherà il genitore di giocare al gioco della matematica e il genitore alimenterà invece che spegnere il naturale desiderio di imparare del bambino.

Il modo di insegnare

Sia che in una sessione di matematica offriate al bambino la possibilità di imparare a riconoscere la quantità o di imparare le addizioni o le sottrazioni, il vostro entusiasmo ne è la chiave di volta. I bambini

amano imparare e lo fanno *molto velocemente*. Quindi dovete mostrare il vostro materiale *molto velocemente*. Noi adulti facciamo quasi tutto troppo lentamente per i bambini e il modo in cui insegniamo ai bambini è l'esempio più lampante che dimostra questa affermazione. Solitamente ci aspettiamo che un bambino stia seduto e fissi il materiale come se si stesse concentrando su di esso. Ci aspettiamo che abbia l'aria un po' seria per dimostrare che sta veramente imparando. Ma i bambini non pensano che imparare sia doloroso, lo pensano gli adulti.

Quando mostrate i cartelli, fatelo il più velocemente possibile. Man mano che lo fate, diventerete sempre più esperti. Fate un po' di pratica con il papà fino a quando non vi sentite a vostro agio. Il materiale è stato accuratamente studiato per essere grande e chiaro in modo che voi possiate mostrarlo molto velocemente e il vostro bambino possa vederlo facilmente.

Talvolta, quando una madre si sveltisce, tende a diventare un po' meccanica e a perdere il naturale entusiasmo e la "musicalità" nella sua voce. È possibile mantenere l'entusiasmo *e* un buon tono di voce *e* andare molto velocemente, il tutto contemporaneamente. È importante che lo facciate. L'interesse e l'entusiasmo del vostro bambino per le sessioni di matematica saranno strettamente legati a tre fattori:

1. La velocità con cui si mostra il materiale.
2. La quantità di materiale nuovo.
3. L'atteggiamento gioioso della mamma.

Maggiore è la velocità, più il materiale è nuovo e maggiore è la gioia meglio è.

Questo punto della velocità, già di per sé, può fare la

differenza fra una sessione riuscita e una che è troppo lenta per il vostro bambino intelligente e molto bramoso di apprendere.

I bambini non fissano, non hanno bisogno di fissare: assorbono e lo fanno istantaneamente, come spugne.

Introduzione del materiale nuovo

A questo punto è saggio parlare della rapidità con cui ogni singolo bambino dovrebbe imparare la matematica o, comunque, imparare qualsiasi cosa.

Non abbiate paura di assecondare il vostro bambino. Potreste sorprendervi della grandezza del suo desiderio e della rapidità con cui impara.

Noi adulti siamo cresciuti in un mondo che ci insegnava che uno deve memorizzare "2 + 2 = 4". Ci esercitavamo ripetutamente con questi problemi. Spesso facevamo le stesse dieci o venti operazioni mille volte. Per la maggior parte di noi queste infinite esercitazioni su un corpo molto ristretto di informazioni rappresentò l'inizio della fine della nostra attenzione e del nostro interesse per l'argomento dell'aritmetica.

Invece di venti operazioni di addizione ripetute all'infinito perché non farne mille velocemente e gioiosamente? Non è necessario essere dei geni matematici per sapere che mille operazioni di addizione sono un bel po' di più di venti. Ma la questione vera non è soltanto il fatto che i bambini riescono ad assorbire molte più informazioni di quante ne offriamo loro. Il punto importante è che cosa succede quando mostrate la ventunesima operazione di addizione o la milleunesima operazione. È qui che sta il segreto dell'insegnare ai bambini molto piccoli.

Nel primo caso l'effetto della presentazione della ventunesima operazione (quando un bambino ha visto le

prime venti all'infinito e fino alla nausea) sarà quello di farlo correre nella direzione opposta il più velocemente possibile. Questo è il principio basilare che viene seguito nell'istruzione convenzionale. Noi adulti sappiamo bene come possa essere fatale questo approccio. Siamo sopravvissuti a dodici anni di questo.

Nel secondo caso la milleunesima operazione è attesa con impazienza, in quanto onora la gioia di scoprire e imparare qualcosa di nuovo e nutre, come dovrebbe, la curiosità naturale e l'amore per l'apprendimento innato in ogni bambino.

Sfortunatamente, un metodo chiude la porta all'apprendimento, talvolta per sempre. Fortunatamente, l'altro spalanca la porta e la assicura contro i futuri tentativi di chiusura.

È essenziale per la salute intellettiva e la felicità del vostro bambino che gli offriate un'ampia scelta di cibo matematico per il pensiero.

Coerenza

Conviene che vi organizziate e che organizziate il vostro materiale prima di iniziare perché, una volta iniziato, dovrete stabilire un programma coerente. Un programma modesto attuato con coerenza e con gioia avrà molto più successo di un programma troppo ambizioso che sopraffà la madre e quindi viene messo in pratica sporadicamente. Un programma che viene iniziato e interrotto continuamente non sarà efficace. Vedere il materiale ripetutamente ma velocemente è vitale per conoscerlo a fondo. Il divertimento del vostro bambino deriva dalla conoscenza concreta e questa si può raggiungere con un programma quotidiano.

Potrà essere talvolta necessario mettere il programma da parte per alcuni giorni. Non è un problema, pur-

ché non succeda troppo spesso. Occasionalmente può essere vitale metterlo da parte per alcune settimane o anche per dei mesi. Per esempio, l'arrivo di un nuovo bebè, un trasloco, un viaggio, o una malattia in famiglia causano un grande scompiglio in qualsiasi routine giornaliera. Durante tali sconvolgimenti, è meglio che mettiate completamente da parte il vostro programma. Usate questo periodo per parlare con il vostro bambino della matematica nella vita di tutti i giorni, cosa che non richiede nulla di più che indicare quante dita ci sono in una mano o quanti fiori ci sono nel vaso o quanti scalini ci sono dal secondo piano al primo.

Non cercate di seguire un programma ridotto durante questi periodi. Sarebbe frustrante per voi e per il vostro bambino. Quando sarete pronte per riprendere un programma coerente, iniziate di nuovo esattamente da dove eravate rimaste. Non tornate indietro e non iniziate di nuovo dall'inizio.

Sia che decidiate di seguire un programma di matematica ridotto o un programma su larga scala, fate tutto *con coerenza*. Vedrete quotidianamente crescere il suo divertimento e la fiducia in se stesso.

La verifica

Insegnare vuol dire dare al vostro bambino nuove informazioni come se gli deste un dono; la verifica è come chiederglielo indietro.

Insegnare è un processo naturale e gioioso; la verifica è sgradevole, nel migliore dei casi, e odiosa, nel peggiore.

Insegnate al vostro bambino, non sottoponetelo a una verifica.

Discuteremo di verifica e di soluzione dei problemi nel Capitolo 10.

Preparazione del materiale OK

Il materiale usato per insegnare al vostro bambino la matematica è estremamente semplice. Si basa su molti anni di lavoro da parte di una numerosa équipe di studiosi dello sviluppo del cervello del bambino, che hanno studiato come il cervello umano cresce e funziona. Il materiale è stato concepito a partire dal presupposto che la matematica è una funzione del *cervello*. Tiene presente la capacità e i limiti delle vie visive del bambino ed è studiato per soddisfare tutte le sue esigenze: dalla capacità visiva primitiva alla capacità visiva sofisticata e dalla funzione del cervello all'apprendimento del cervello.

Tutti i cartelli della matematica dovrebbero essere fatti su cartoncino bianco piuttosto rigido, tale da resistere al trattamento non sempre delicato a cui saranno indubbiamente sottoposti.

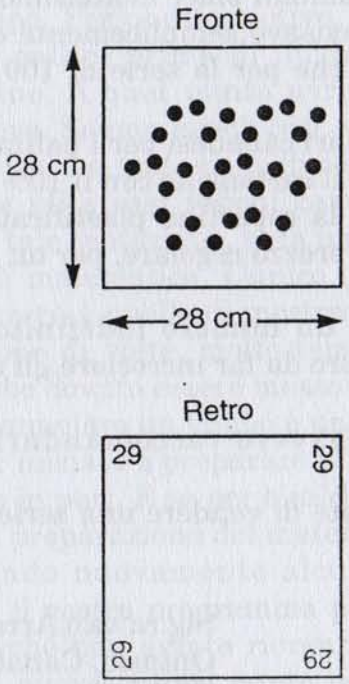
Per iniziare avrete bisogno di quanto segue:

1. Una buona scorta di cartoncino bianco tagliato in quadrati di 28 x 28 cm. Se possibile, acquistateli già tagliati nelle dimensioni volute. Questo vi eviterà di dove tagliare molto, cosa che fa perdere molto più tempo del resto della preparazione del materiale. Per preparare la serie iniziale del materiale avrete bisogno almeno di cento cartelli.
2. Avrete anche bisogno di 5.050 pallini rossi autoadesivi, del diametro di 1,5 cm, per fare i cartelli da 1 a 100. Potete trovarli nei negozi di articoli da disegno.
3. Un pennarello rosso con la punta di feltro grande. Comprate il pennarello con la punta più grande disponibile: più grosso è, meglio è.

Noterete che il materiale inizia sempre con pallini rossi molto grandi. Sono rossi semplicemente perché il rosso attrae il bambino. Sono stati ideati in questo modo affinché le vie visive del bambino, inizialmente immature, possano distinguerli prontamente e senza fatica. In realtà, il fatto stesso di vederli velocizza già di per sé lo sviluppo delle sue vie visive per cui, quando finalmente gli insegneremo i simboli numerici, sarà in grado di vederli e impararli più facilmente di quanto non avrebbe fatto altrimenti.

Inizierete facendo i cartelli che userete per insegnare al vostro bambino la quantità o il valore vero dei numeri. A questo scopo, farete una serie di cartelli contenenti i pallini rossi, da un cartello con un pallino rosso fino a un cartello con cento pallini rossi. Ci vuole tempo, ma non è difficile. Ci sono, comunque, alcuni suggerimenti utili che vi renderanno la vita più facile nel momento in cui preparerete questo materiale:

1. Iniziate con il cartello del cento e lavorate *a ritroso* fino a uno. I numeri più alti sono più difficili e voi sarete più attenti all'inizio che alla fine.
2. Contate il numero preciso di pallini *prima* di applicarli sul cartello. (Avrete dei problemi a contarli una volta attaccati sul cartello, specialmente quando farete i cartelli oltre il venti).
3. Scrivete i simboli numerici a matita o a penna su tutti e quatto i lati del retro del cartello prima di applicare il corretto numero di pallini sul fronte del cartello.
4. Assicuratevi di *non* disporre i pallini in uno schema, come, per esempio, un quadrato, un cerchio, un triangolo o un rombo o un'altra forma qualsiasi.
5. Disponete i pallini sui cartelli in modo del tutto casuale, partendo dal centro verso l'esterno, assicurandovi che non siano sovrapposti o che non si tocchino fra loro.
6. Fate attenzione a lasciare un po' di margine intorno ai bordi dei cartelli per dare un po' di spazio alle vostre dita per tenere il cartello senza coprire nessun pallino mentre mostrate i cartelli.



Preparare il suddetto materiale richiede del tempo e, a seconda del costo del cartoncino, può risultare un po' caro ma, se paragonato all'entusiasmo e all'eccitazione che voi e il vostro bambino proverete nel fare matematica insieme, dovrebbe valerne la pena.

Qui di seguito mostriamo la lettera di una delle nostre mamme che lo conferma:

22 marzo

Oggetto: cartelli della matematica

Caro Glenn,

i pallini sono formidabili! Non so che cosa sto facendo ma ai bambini piace moltissimo.

Comunque, pensavo semplicemente che le interessasse sapere che per la serie di 100 cartelli ho speso:

$16,50	dollari canadesi per i pallini
$15,00	per il cartoncino con il 10% di sconto
$10,00	per la copertina plastificata a un 1/3 del prezzo regolare, per un totale di
$41,50	più un numero indefinito di ore di lavoro da far incrociare gli occhi.

Non posso davvero raccomandarlo ai miei amici!

Quando pensate di vendere una serie di cartelli già fatti?

Sig.ra van Arragon
Ontario, Canada

P.S. Per favore si sbrighi con il suo libro. Ho bisogno di aiuto.

Come risultato di questo buon consiglio materno, ora è disponibile per i genitori un kit contenente questi cartelli già pronti.

Questi primi cento cartelli sono tutto quello di cui avete bisogno per iniziare la prima fase del programma di matematica. Una volta che avrete iniziato a insegnare al vostro bambino la matematica, scoprirete che il vostro bambino passerà al nuovo materiale molto velocemente. Non importa quanto spesso noi enfatizziamo questo punto con i genitori: loro rimangono sempre meravigliati dalla rapidità con cui i loro bambini apprendono.

Molto tempo fa abbiamo scoperto che è meglio prepararsi in anticipo. Per questo motivo, fate tutti e cento i cartelli con i pallini prima di iniziare a insegnare al vostro bambino. A quel punto avrete una riserva di materiale nuovo. Se non farete così, vi troverete costantemente indietro. La tentazione di continuare a mostrare mille volte gli stessi vecchi cartelli è forte. Se la madre cede a tale tentazione, sarà un disastro per il suo programma di matematica. L'unico errore che un bambino non tollererà è quello di mostrargli lo stesso materiale un milione di volte, molto tempo dopo rispetto a quando avrebbe dovuto essere messo da parte.

Ricordate, annoiare un bimbo è un peccato mortale.

Siate furbi: iniziate a preparare il materiale in anticipo e rimanete in pari. E se per qualche motivo rimanete indietro nella preparazione del materiale, non tappate il buco mostrando nuovamente alcuni vecchi cartelli. Interrompete il vostro programma per un giorno o una settimana finché non avrete riorganizzato e preparato del materiale nuovo, a quel punto iniziate nuovamente da dove eravate rimasti.

La preparazione del materiale può essere molto divertente, e dovrebbe proprio esserlo. Se state preparando il materiale per il prossimo mese, lo sarà. Se state preparando il materiale per domani mattina, non lo sarà.

Iniziate in anticipo, rimanete in pari, fermatevi e riorganizzatevi se dovete, ma non mostrate il vecchio materiale mille volte.

Riassunto: i punti fondamentali per un buon insegnamento

1. Iniziate il più precocemente possibile.
2. Siate sempre allegri.
3. Rispettate il vostro bambino.
4. Insegnate solo quando sia voi che il vostro bambino siete felici.
5. Smettete prima che il vostro bambino voglia smettere.
6. Mostrate il materiale velocemente.
7. Introducete spesso materiale nuovo.
8. Seguite il vostro programma con coerenza.
9. Preparate il materiale con cura e rimanete sempre in pari.
10. Ricordatevi la legge per non fallire: se voi non vi divertite e il vostro bambino non si diverte, smettete. State facendo qualcosa di sbagliato.

8
Come insegnare a percepire la quantità

Il percorso della matematica

Il percorso che ora seguirete per insegnare la matematica al vostro bambino è incredibilmente facile. Il percorso è essenzialmente lo stesso sia che iniziate con un bambino di pochi mesi sia con uno di diciotto mesi.

Le fasi da percorrere sono le seguenti:

Fase numero uno:	La percezione della quantità reale
Fase numero due:	Le operazioni
Fase numero tre:	La soluzione dei problemi
Fase numero quattro:	La percezione dei simboli numerici
Fase numero cinque:	Le operazioni con i simboli numerici

Fase numero uno: *La percezione della quantità reale*

La prima fase consiste nell'insegnare al vostro bambino come percepire i numeri reali, che sono il vero valore dei simboli numerici. Non dimenticate che i simboli numerici sono delle pure rappresentazioni simboliche

del vero valore dei numeri. Iniziate a presentare al vostro bambino (il più precocemente possibile, già fin dalla nascita) i cartelli con i pallini da uno a dieci. Iniziate con i cartelli da uno a cinque.

Scegliete un momento della giornata in cui il vostro

rivolti a lui, non al cartello, nel momento in cui lo guarda.

Ricordatevi che più velocemente gli mostrerete i cartelli, più riuscirete ad attrarre la sua attenzione e il suo

È questo il metodo che dovreste adottare d'ora in poi, cioè aggiungere cartelli nuovi ed eliminare i vecchi: basta semplicemente togliere i due numeri più bassi dai dieci cartelli che avete insegnato per cinque giorni. In questo caso dovreste togliere il cartello dell'uno e quello del due e dovreste sostituirli con due cartelli nuovi (undici e dodici). Da questo punto in poi, dovreste aggiungere due cartelli nuovi al giorno e metterne via due vecchi. Noi chiamiamo questo processo di messa da parte di un cartello vecchio "ritiro". Comunque, ogni cartello ritirato verrà poi riutilizzato quando arriveremo alla fase numero due e a quella numero tre, come vedrete fra breve.

PROGRAMMA GIORNALIERO
(dopo il primo giorno)

Contenuto giornaliero:	due serie
Una sessione:	1 serie (5 cartelli) mostrati una volta
Frequenza:	3 volte al giorno ogni serie
Intensità:	pallini rossi di 1,5 cm di diametro
Durata:	5 secondi a sessione
Cartelli nuovi:	2 al giorno (1 in ogni serie)
Cartelli ritirati:	2 al giorno (i due numeri più bassi)
Numero totale di volte in cui è visto ogni cartello:	3 volte al giorno per 5 giorni = 15 volte
Principio:	Fermatevi sempre prima che vostro figlio voglia fermarsi.

Riassumendo, insegnerete dieci cartelli al giorno, divisi in due serie di cinque cartelli ciascuno. Il vostro bambino vedrà due cartelli nuovi al giorno, o un cartello nuovo per ogni serie, e i due cartelli con i numeri più bassi verranno ritirati ogni giorno.

I bambini a cui è già stato insegnato a contare da uno a dieci o oltre, all'inizio potrebbero tentare di contare ogni cartello. Saper contare causa una leggera confusione nel bambino che, in modo molto gentile, sarà scoraggiato a farlo dalla velocità con cui vengono mostrati i cartelli. Una volta che si sarà reso conto di quanto velocemente vengono mostrati i cartelli, capirà che questo è un gioco diverso dai giochi di calcolo che era abituato a fare e dovrebbe iniziare a saper riconoscere le quantità di pallini che vede. Per questo motivo, se il vostro bambino non sa contare, non glielo insegnate se non *ben dopo* aver completato le fasi da uno a cinque di questo percorso.

Ancora una volta, è importante non dimenticare la regola fondamentale di non annoiare mai il bambino. Se si annoia ci sono buone probabilità che stiate andando troppo lentamente. Dovrebbe apprendere velocemente e spingervi a giocare ancora di più.

Se avete fatto tutto bene, il bambino dovrebbe vedere una media di due cartelli nuovi al giorno. In realtà questo è un numero *minimo* di cartelli nuovi da introdurre quotidianamente. Potreste infatti avere l'impressione che abbia bisogno di vedere una quantità maggiore di materiale nuovo ogni giorno. In questo caso, dovreste ritirare tre cartelli al giorno e aggiungerne tre nuovi o anche quattro.

A questo punto sia il genitore che il bambino dovrebbero avvicinarsi al gioco della matematica con entusiasmo e grandi aspettative. Ricordate che state inculcan-

do nel vostro bambino un amore per l'apprendimento che si moltiplicherà durante tutta la sua vita. O per meglio dire, state rinforzando una passione innata per l'apprendimento, che nessuno nega, ma che viene spesso deviata in canali inutili o persino negativi. Fate questo gioco con gioia ed entusiasmo. Avete dedicato non più di tre minuti a insegnare la matematica al vostro bambino e cinque o sei a dimostrargli il vostro amore e lui ha fatto una delle scoperte più importanti di tutta la sua vita.

In verità, se gli avete insegnato tutto questo con piacere e con entusiasmo e come se fosse un premio, senza chiedergli niente in cambio, avrà già appreso quello che pochi adulti nella storia dell'umanità hanno imparato. Sarà realmente capace di *percepire* quello che voi potete solo vedere. Sarà realmente capace di distinguere trentanove pallini da trentotto pallini o novantuno pallini da novantadue pallini. Ora conosce il valore *vero,* e non soltanto i simboli, e ha le basi necessarie per comprendere veramente la matematica e non soltanto per imparare a memoria formule e rituali come "scrivo il 6 e riporto il 9". Adesso è in grado di riconoscere con un'occhiata quarantasette pallini, quarantasette monetine o quarantasette pecore.

Se siete riusciti a resistere alla tentazione di metterlo alla prova, potrebbe avervi già dimostrato casualmente la sua capacità. Comunque sia, continuate ad aver fiducia in lui. Non pensate che non possa fare matematica in questo modo, semplicemente perché non avete mai conosciuto un adulto in grado di farlo. Del resto, nessun adulto riuscirebbe a imparare una lingua così velocemente come è in grado di fare un bambino.

Continuate a insegnare i cartelli con i pallini, come appena descritto, fino ad arrivare a cento. Non è necessario andare oltre cento con i cartelli delle quantità, sebbene alcuni genitori zelanti lo abbiano fatto. Dopo il cento giocherete soltanto con gli zeri. Una volta che il bambino ha visto i cartelli con i pallini da uno a cento, si sarà fatto un'idea chiara della quantità.

In realtà, avrà bisogno e vorrà iniziare la fase numero due del percorso della matematica ben *prima* che siate arrivati a cento con i pallini. Quando avete finito di presentargli i cartelli con i pallini da uno a venti, è il momento di iniziare la fase numero due.

9
Come insegnare le operazioni

Fase numero due: *Le operazioni*

Adesso, il vostro bambino è in grado di percepire la quantità da uno a venti. A questo punto, a volte, viene la tentazione di fargli rivedere all'infinito i vecchi cartelli. Resistete a questa tentazione. Il vostro bambino lo troverebbe noioso. Ai bambini piacciono molto i numeri nuovi mentre non amano rivedere mille volte quelli vecchi. Potreste anche essere tentati di mettere alla prova il vostro bambino. Non fatelo. La verifica crea inevitabilmente una certa tensione nei genitori e i bambini la percepiscono subito. È quindi probabile che associno all'apprendimento questa sensazione di tensione e di sgradevolezza. In seguito parleremo più approfonditamente del mettere alla prova il bambino.

Ricordatevi di mostrare al vostro bambino quanto lo amate e quanto lo rispettate ogni volta che ne avete l'occasione.

Le sessioni di matematica dovrebbero sempre essere un momento di divertimento e un'occasione per dimostrare il vostro affetto facendovi le coccole; queste sessioni diventano così la perfetta ricompensa per voi e per il vostro bambino.

Una volta che il bambino ha acquisito una percezione di base della quantità da uno a venti, è pronto per iniziare a mettere insieme alcune di queste quantità per vedere quali altre quantità ne risultano. È cioè pronto per iniziare le addizioni.

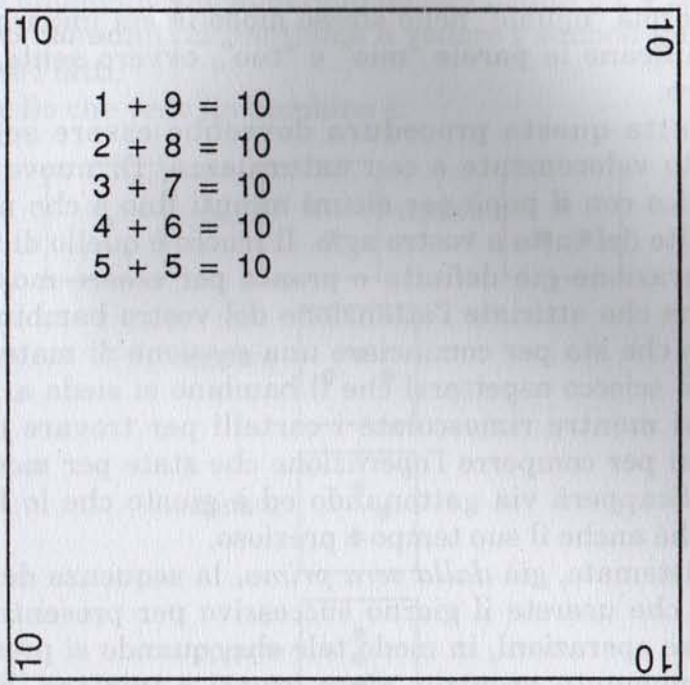
La procedura per iniziare a insegnare le operazioni di addizione è molto semplice e, in realtà, il vostro bambino l'ha già sperimentata per varie settimane.

Ogni volta che gli avete mostrato un nuovo cartello con i pallini, ha visto l'addizione di un nuovo pallino. Questo processo diventa così prevedibile per il bambino che, chiaramente, dopo un po', inizia ad aspettarsi i cartelli nuovi che state per mostrargli.

Comunque, quello che non può assolutamente prevedere o dedurre è *il nome* che noi abbiamo dato alla condizione del "ventuno"; probabilmente, però, ha dedotto che il nuovo cartello che stiamo per mostrargli sarà esattamente uguale al precedente solo che avrà *un pallino in più*.

Questo, naturalmente, si chiama addizione. Lui non sa ancora che si chiama così, ma ha una vaga idea di quello che è e di come funziona. È importante capire che avrà raggiunto questo punto *prima* che voi iniziate a mostrargli le operazioni di addizione per la prima volta.

Potete preparare il vostro materiale semplicemente scrivendo, a matita o a penna, delle operazioni di addizione a due addendi sul retro dei vostri cartelli. Basteranno pochi istanti con la vostra calcolatrice e potrete scrivere un bel po' di operazioni sul retro di ogni cartello da uno a venti. Nell'appendice di questo libro troverete alcuni esempi di operazioni che vi aiuteranno a iniziare. Per esempio, il retro del vostro cartello del dieci dovrebbe apparire così:



Iniziate mettendo sulle vostre gambe, a faccia in giù, i cartelli con "uno", "due" e "tre" pallini e, usando sempre un tono di voce allegra ed entusiasta, dite semplicemente al bambino: «Uno più due uguale tre». Mentre lo dite, mostrate il cartello che corrisponde al numero che state dicendo.

Quindi, nel caso particolare di questa operazione, mostrate il cartello con un pallino e dite «uno» (mettete giù il cartello dell'uno) e dite «più» (tirate su il cartello con due pallini) e dite «due» (mettete giù il cartello del due) e dite «uguale» (tirate su il cartello con tre pallini) e dite «tre».

Il bambino impara cosa vogliono dire la parola "più" e la parola "uguale" nello stesso modo in cui impara cosa significano le parole "mio" e "tuo", ovvero sentendole usare.

Tutta questa procedura dovrebbe essere seguita molto velocemente e con naturalezza. Di nuovo, fate pratica con il papà per alcuni minuti fino a che non vi sentite del tutto a vostro agio. Il trucco è quello di avere l'operazione già definita e pronta per essere mostrata prima che attiriate l'attenzione del vostro bambino sul fatto che sta per cominciare una sessione di matematica. È sciocco aspettarsi che il bambino si sieda a guardarvi mentre rimescolate i cartelli per trovare quelli giusti per comporre l'operazione che state per mostrargli. Scapperà via gattonando ed è giusto che lo faccia perché anche il suo tempo è prezioso.

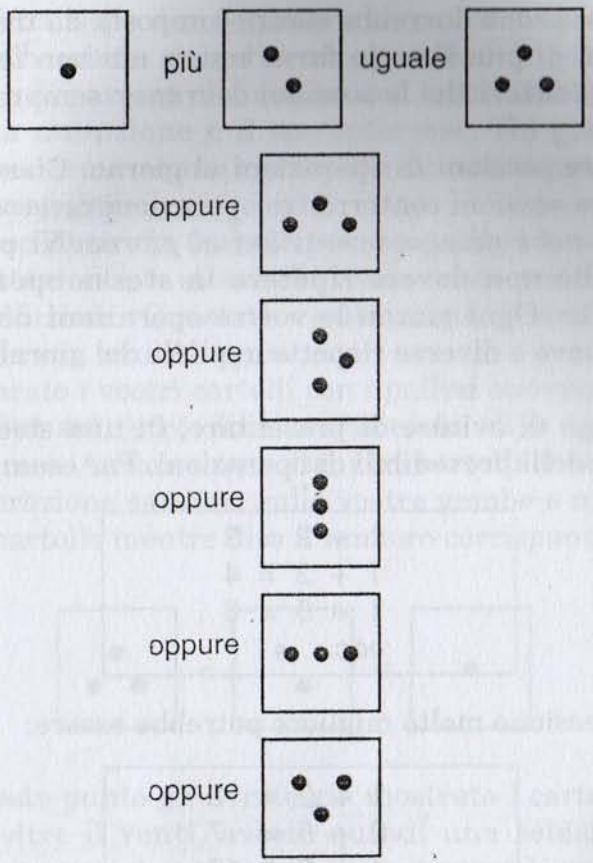
Sistemate, già *dalla sera prima,* la sequenza dei cartelli che userete il giorno successivo per presentare le vostre operazioni, in modo tale che, quando si presenta un momento propizio, siate pronti a iniziare. Ricordatevi che non vi soffermerete a lungo a fare le operazioni semplici da uno a venti; presto presenterete delle operazioni che non potrete fare a mente con tanta prontezza o precisione.

Ci vogliono soltanto pochi secondi per mostrare un'operazione. Non cercate di spiegare al bambino il significato di "più" o "uguale". Non è necessario perché state facendo molto di più che spiegargli quello che significano: gli state dimostrando che cosa sono. Il vostro bambino vede realmente questo processo anziché sentirne semplicemente parlare. Il semplice atto di mostrare l'operazione definisce chiaramente cosa significano "più" e "uguale". Questo è il modo migliore di insegnare.

Se qualcuno dice a un adulto: «Uno più due uguale

tre», l'immagine che appare nella sua mente è 1 + 2 = 3, perché noi adulti ci limitiamo a vedere i simboli piuttosto che i fatti.

Quello che vede un bambino è:



e tutte queste operazioni fanno tre. I bambini vedono i fatti e non i simboli.

Siate sempre costanti nel modo in cui enunciate le operazioni. Usate sempre le stesse parole. Dite: «Uno più due uguale tre». Non dite: «Uno e due fanno tre».

Quando insegnate ai bambini i fatti, loro deducono le regole ma noi adulti dobbiamo essere coerenti affinché loro possano dedurle. Se cambiamo il nostro modo di esprimerci, i bambini hanno il diritto di credere che anche le regole siano cambiate.

Ogni sessione dovrebbe essere composta da tre operazioni, non di più. Potrete farne meno, ma non fatene di più e ricordatevi che le sessioni dovranno sempre essere brevi.

Fate tre sessioni di operazioni al giorno. Ciascuna di queste tre sessioni conterrà tre operazioni diverse, quindi farete *nove diverse operazioni al giorno*. Vi prego di notare che non dovete ripetere la stessa operazione mille volte. Ogni giorno le vostre operazioni dovranno essere nuove e diverse rispetto a quelle del giorno precedente.

Vi prego di evitare di presentare, in una stessa sessione, modelli prevedibili di operazioni. Per esempio:

1 + 2 = 3
1 + 3 = 4
1 + 5 = 6
ecc.

Una sessione molto migliore potrebbe essere:

1 + 2 = 3
2 + 5 = 7
4 + 8 = 12

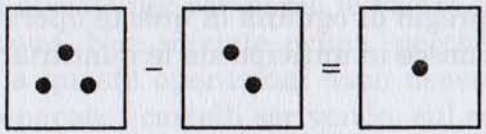
È meglio presentare operazioni di addizione a due addendi perché queste mantengono la sessione molto rapida e dinamica, cosa molto più indicata per il bambino.

Usando i cartelli da uno a venti, si possono comporre 190 diverse operazioni di addizione a due addendi, quindi non abbiate paura di esaurire le idee durante la prima settimana. Avete una quantità più che sufficiente di materiale con cui lavorare.

In effetti, dopo due settimane in cui avete presentato al vostro bambino nove diverse operazioni al giorno, è il momento di passare alle sottrazioni, altrimenti perderete la sua attenzione e il suo interesse. Ha già le idee chiare su come sommare i pallini; ora è pronto per vederli sottrarre.

La procedura che userete per insegnargli le sottrazioni è esattamente la stessa che avete usato per insegnargli le addizioni. Questo è esattamente il modo in cui impara la sua madrelingua.

Preparate i vostri cartelli con i pallini scrivendo varie operazioni sul retro. Iniziate dicendo: «Tre meno due uguale uno». Ancora una volta, i tre cartelli che formano ogni operazione saranno sulle vostre gambe e mostrerete ogni cartello mentre dite il numero corrispondente:



A questo punto gli avrete già mostrato i cartelli con i pallini oltre il venti, avrete quindi una selezione più vasta di numeri da utilizzare per comporre le operazioni di sottrazione e potrete tranquillamente usare anche questi numeri più alti per comporle.

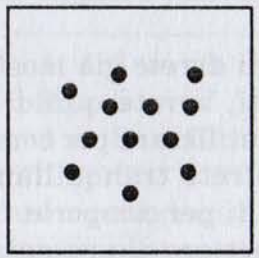
Adesso potete smettere di presentare le operazioni di addizione e sostituirle con operazioni di sottrazione. A questo punto, quindi, farete tre sessioni al giorno di

operazioni di sottrazione con tre operazioni diverse in ogni sessione; contemporaneamente, continuerete a presentare due serie di cinque cartelli con i pallini, tre volte al giorno, in modo da insegnargli i numeri più alti fino a cento. In totale, farete nove brevi sessioni di matematica al giorno.

PROGRAMMA GIORNALIERO

Sessione 1	Cartelli con i pallini
Sessione 2	Operazioni di sottrazione
Sessione 3	Cartelli con i pallini
Sessione 4	Cartelli con i pallini
Sessione 5	Operazioni di sottrazione
Sessione 6	Cartelli con i pallini
Sessione 7	Cartelli con i pallini
Sessione 8	Operazioni di sottrazione
Sessione 9	Cartelli con i pallini

Il grande pregio di ognuna di queste operazioni è che il bambino conosce in anticipo sia le quantità:



che i loro nomi ("dodici"). Le operazioni contengono due

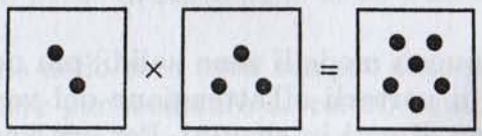
elementi fondamentali che soddisfano il bambino. Da un lato, al bambino piace rivedere i cartelli con i pallini che già conosce. Dall'altro, sebbene conosca già queste due quantità, ora vede che, sottraendole, il risultato è un concetto nuovo. Tutto ciò per lui è eccitante e gli apre le porte alla comprensione del magico mondo della matematica.

Nelle due settimane successive vi specializzerete nelle sottrazioni. In questo periodo mostrerete al vostro bambino approssimativamente 126 diverse operazioni di sottrazione. Sono molte e ovviamente non è necessario che proviate tutte le combinazioni possibili. È ora giunto il momento di passare alla moltiplicazione.

La moltiplicazione non è nient'altro che l'addizione ripetuta varie volte, quindi, quando mostrerete al vostro bambino la sua prima operazione di moltiplicazione, non sarà una grande rivelazione per lui. Imparerà comunque di più sul linguaggio della matematica e questo gli sarà molto utile.

Poiché il repertorio di cartelli con i pallini è cresciuto di giorno in giorno, adesso avete a disposizione dei numeri più elevati per comporre le vostre operazioni di moltiplicazione. Non iniziate prima, perché per fornire le risposte a queste operazioni sono necessari numeri più alti. Preparate i cartelli scrivendo, sul retro di ognuno, il maggior numero possibile di moltiplicazioni.

Usando tre cartelli dite: «Due per tre uguale sei»:



Il bambino imparerà cosa significa la parola "per" esattamente come ha imparato il significato di "più", "uguale", "meno", "mio" e "tuo", ovvero vedendo come questi termini vengono usati.

Ora le sessioni con le operazioni di sottrazione saranno sostituite da sessioni con le operazioni di moltiplicazione.

Farete tre sessioni al giorno con tre operazioni diverse in ogni sessione.

Procedete esattamente come per le addizioni e le sottrazioni. Nel frattempo, continuate a fare le sessioni con i cartelli dei pallini presentando numeri sempre più elevati.

In circostanze ideali, il vostro bambino avrà visto soltanto *numeri reali* sotto forma di cartelli con i pallini e non avrà, almeno per ora, visto nessun simbolo numerico, neppure 1 o 2.

Le due settimane successive sono dedicate alla moltiplicazione. Evitate sempre di usare modelli prevedibili nelle operazioni che presentate al bambino in una stessa sessione, come per esempio:

2 x 3 = 6
2 x 4 = 8
2 x 5 = 10

In realtà questi modelli sono validi; ma non è ancora il momento di portarli all'attenzione del vostro bambino. Parleremo di essi in seguito. Per ora vogliamo fare in modo che il bambino continui a domandarsi che cosa

verrà dopo. La domanda «Cosa viene dopo?» è tipica del bambino e ogni sessione dovrebbe fornirgli una soluzione nuova e diversa per quel mistero.

Per meno di due mesi voi e il vostro bambino vi siete divertiti a giocare insieme al gioco della matematica e in questo periodo non solo gli avete già insegnato a percepire la quantità da uno a cento, ma anche l'addizione, la sottrazione e la moltiplicazione. Non male per il piccolo investimento di tempo richiesto e per il senso di eccitazione e di avventura che si prova nell'apprendere il linguaggio della matematica.

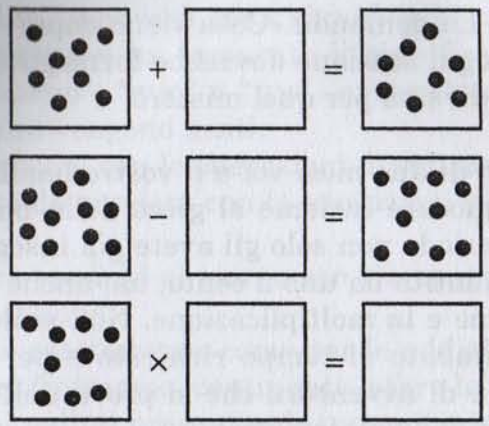
Abbiamo detto che, a questo punto, avete completato tutti i cartelli con i pallini, ma non è del tutto vero. In realtà, dobbiamo ancora insegnare un cartello della quantità. Lo abbiamo tenuto da parte fino all'ultimo perché è un cartello speciale e piace in modo particolare ai bambini.

Si dice che gli antichi matematici abbiano impiegato cinquemila anni per inventare lo zero. Sia che sia vero, sia che non lo sia, potrebbe non sorprendervi sapere che una volta che i bambini scoprono il concetto della quantità, sentono immediatamente la necessità della "non quantità".

I bambini adorano lo zero e la nostra avventura nel mondo della quantità reale non sarebbe completa se non includessimo il cartello dello zero.

Questo cartello è molto facile da preparare. È semplicemente un pezzo di cartoncino di 28 x 28 cm senza nessun pallino.

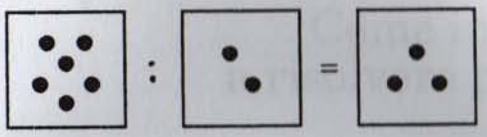
Il cartello dello zero avrà sempre successo. Da ora in poi lo userete per mostrare al vostro bambino le operazioni di addizione, sottrazione e moltiplicazione. Per esempio:



Ora avete davvero insegnato tutti i cartelli dei numeri reali che ci servono. Comunque, non abbiamo finito di utilizzare i cartelli con i pallini. Man mano che andremo avanti, li useremo ancora in molti modi per introdurre nuovi concetti matematici.

Dopo due settimane dedicate all'insegnamento delle moltiplicazioni, è il momento di passare alla divisione. Poiché il vostro bambino ha finito di vedere tutti i cartelli con i pallini da zero a cento, potrete usarli per comporre le operazioni di divisione. Preparate il vostro materiale scrivendo operazioni di divisione a due termini sul retro di molti dei vostri cento cartelli con i pallini, se non su tutti. (Questo è un bel lavoro per il "matematico" di casa. Se non ne avete uno, chiedete al papà di aiutarvi).

Adesso dite semplicemente al vostro bambino «Sei diviso due uguale tre».



Imparerà cosa significa la parola "diviso" esattamente come ha imparato il significato di qualsiasi altra parola. Ogni sessione dovrà contenere tre operazioni diverse. Fate tre sessioni al giorno, così avrete nove diverse operazioni di divisione al giorno. A questo punto, questa procedura sarà molto facile per voi e per il vostro bambino.

Quando avrete trascorso due settimane insegnando le operazioni di divisione, avrete completato del tutto la fase numero due e sarete pronti a iniziare la fase numero tre del percorso della matematica.

10
Come insegnare a risolvere problemi

Fase numero tre: *La risoluzione dei problemi*

Se fino a ora avete dato molto senza chiedere assolutamente nulla, allora avete fatto bene e non avete messo alla prova il bambino.

Abbiamo parlato molto di come insegnare la matematica al bambino, ma non abbiamo parlato invece di come metterlo alla prova.

Il nostro consiglio più valido in materia è di *non* mettere alla prova il bambino. Ai bambini piace imparare, ma odiano essere messi alla prova. In questo senso assomigliano molto agli adulti. La verifica è l'opposto dell'apprendimento. È stressante. Insegnare a un bambino significa fargli un dono gradito. Metterlo alla prova è come chiedergli in cambio un pagamento. Più lo si metterà alla prova, più lentamente imparerà e meno vorrà farlo. Meno lo si metterà alla prova, più velocemente imparerà e più vorrà imparare. La conoscenza data senza pretendere nulla in cambio è il regalo più prezioso che possiate fare al vostro bambino.

Che cosa significa mettere alla prova?

In sostanza è il tentativo di scoprire che cosa il bambino *non* sa. Significa metterlo in difficoltà dicendo: «Sai dire al tuo papà la soluzione di questa operazione?».

È sostanzialmente una mancanza di rispetto nei suoi confronti, perché gli diamo l'impressione di non credere che lui possa fare matematica a meno che non lo dimostri più volte.

L'intenzione della verifica è negativa: è quella di mettere in evidenza ciò che il bambino non sa e questo fatto diminuirà il suo apprendimento e la sua *volontà* di imparare. Non mettete alla prova il vostro bambino e non permettete a nessun altro di farlo.

Insomma, che cosa deve fare una mamma? Non vuole mettere alla prova il suo bambino; vuole insegnargli e offrirgli tutte le opportunità possibili di provare la gioia di apprendere con successo.

È per questo che, invece di mettere alla prova il proprio bambino, gli offre l'opportunità di risolvere dei problemi.

Lo scopo della risoluzione dei problemi, per il bambino, è quello di essere in grado di dimostrare, se vuole, ciò che sa.

È esattamente *l'opposto* della verifica.

Adesso siete pronti non a *metterlo alla prova*, ma semplicemente a *insegnargli* che sa risolvere i problemi (e imparerete che può farlo).

Una possibilità di risoluzione di problemi molto semplice potrebbe consistere nel prendere due cartelli con i pallini, per esempio quelli con quindici e con trentadue pallini; tenendoli su, chiedete al bambino: «Dov'è trentadue?».

Per un bambino, questa è una buona opportunità per guardare o per toccare il cartello se vuole farlo. Se guarda il cartello con trentadue pallini o lo tocca, naturalmente siete contenti e glielo dovete dimostrare facendogli molte feste. Se guarda l'altro cartello ditegli semplicemente: «Questo è trentadue» e «Questo è quindici».

Siate sempre contenti, entusiasti e rilassati. Se non risponde alla vostra domanda, tenete il cartello con trentadue pallini un po' più vicino a lui e dite: «Questo è trentadue, non è vero?» sempre con calma, gioia ed entusiasmo. Fine dell'opportunità. Non importa come reagisce il bambino, vince e così anche voi, perché ci sono buone possibilità che se voi siete contenti e rilassati, lui si divertirà nel fare questo gioco insieme a voi.

Queste possibilità di risoluzione dei problemi possono essere date alla fine delle sessioni di operazioni. In questo modo si crea un giusto equilibrio tra il dare e l'avere da una sessione, dal momento che ogni sessione inizia presentando al bambino tre operazioni e finisce dandogli l'opportunità, se vuole, di risolvere un'operazione.

Scoprirete che dare al vostro bambino soltanto l'opportunità di riconoscere un numero da un altro va bene per iniziare, ma, entro breve tempo, sarà necessario dargli anche l'opportunità di scegliere il risultato delle operazioni. Ciò è molto più stimolante sia per il vostro bambino sia per voi.

Per presentare queste risoluzioni di problemi avete bisogno degli stessi tre cartelli che vi servono per mostrare qualsiasi operazione più un quarto cartello da usare come cartello per la scelta. *Non chiedete mai al vostro bambino di rispondere,* dategli sempre la possibilità di scegliere tra due possibili risposte. I bambini molto piccoli non parlano o stanno appena iniziando a parlare, le soluzioni dei problemi che richiedono una risposta orale sono quindi molto difficili, se non impossibili per loro. Ai bambini che iniziano a parlare non piace rispondere a voce (cosa che, di per sé, costituisce un'altra verifica); quindi date sempre al vostro bambino la possibilità di scegliere le risposte.

Ricordatevi che non gli state insegnando a parlare:

gli state insegnando la matematica. Lui troverà molto facile e divertente il fatto di scegliere, ma si irriterà subito se gli chiederemo di parlare.

Dal momento in cui avete completato tutti i cartelli con i pallini e le addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni a livello iniziale, potete rendere le sessioni di operazioni ancora più varie e sofisticate. Continuate a fare tre sessioni di operazioni al giorno e a mostrare tre operazioni completamente diverse a ogni sessione. Ora, però, non è più necessario che mostriate tutti e tre i cartelli che compongono l'operazione. Adesso è sufficiente mostrare il cartello della risposta.

In questo modo le sessioni saranno ancora più veloci e più facili. Dite semplicemente: «Ventidue diviso undici uguale due» e mostrate il cartello del "due" mentre dite la risposta.

Il vostro bambino conosce già "ventidue" e "undici" quindi non c'è bisogno di continuare a mostrargli l'intera operazione. In realtà, non sarebbe neppure necessario mostrargli la risposta, ma abbiamo riscontrato che è utile per noi adulti usare dei supporti visivi quando insegniamo e sembra che anche i bambini lo preferiscano.

Adesso le sessioni di operazioni saranno composte da più operazioni, per esempio un'addizione, una sottrazione e una divisione.

Ora sarebbe anche il momento buono per passare alle operazioni a tre termini e vedere se piacciono al vostro bambino. Se procedete abbastanza velocemente con il materiale, ci sono buone possibilità che gli piacciano.

Basta che vi mettiate alla scrivania con una calcolatrice, creiate una o due operazioni a tre termini per ogni cartello e le scriviate in modo chiaro sul retro di ognuno. A questo punto, una sessione tipica potrebbe essere:

Operazioni:	2 x 2 x 3 = 12
	2 x 2 x 6 = 24
	2 x 2 x 9 = 36
Risoluzione di problemi:	2 x 2 x 12 = ?
	48 o 52

Come potete notare, queste sessioni continuano a essere brevissime. Adesso il vostro bambino fa nove operazioni a tre termini al giorno e una risoluzione di problemi alla fine di ogni sessione; quindi gli fornite il risultato delle prime tre operazioni presenti in ogni sessione e, alla fine di ogni sessione, gli date l'opportunità di scegliere, se vuole, il risultato della quarta operazione.

Dopo poche settimane dedicate a queste operazioni, è ora di aggiungere un pizzico di pepe in più alle vostre sessioni. Adesso state per presentare al vostro bambino il tipo di operazioni che più gli piacerà.

Iniziate a creare operazioni che abbinano due delle quattro funzioni di addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione.

L'abbinamento di due funzioni vi dà l'opportunità di iniziare a esplorare degli schemi creando operazioni che hanno un elemento in comune. Per esempio:

3 x 15 + 5 = 50
3 x 15 - 5 = 40
3 x 15 : 5 = 9

$$40 + 15 - 30 = 25$$
$$40 + 15 - 20 = 35$$
$$40 + 15 - 10 = 45$$

o

$$100 - 50 : 10 = 5$$
$$50 - 30 : 10 = 2$$
$$20 - 10 : 10 = 1$$

Il vostro bambino troverà questi schemi e queste relazioni interessanti e importanti, proprio come succede a tutti i matematici.

Quando create queste operazioni è molto importante ricordare che, se usate le moltiplicazioni nell'operazione, la funzione di moltiplicazione *deve venire per prima* nella sequenza delle operazioni. Per il resto, potete tranquillamente creare qualsiasi operazione vogliate purché il risultato finale sia compreso tra zero e cento, visto che non avete cartelli con più di cento pallini. Scrivete queste nuove operazioni sul retro di ogni cartello con i pallini.

Le possibilità di risoluzione di problemi dovrebbero contenere anche queste operazioni più avanzate.

Dopo poche settimane, aggiungete un'altra funzione all'operazione che state presentando. Adesso, per la prima volta, state presentando le operazioni a quattro termini, come per esempio:

$$56 + 20 - 16 : 2 = 30$$
$$56 + 20 - 8 : 2 = 34$$
$$56 + 20 - 4 : 2 = 36$$

Queste operazioni a quattro termini sono un gran divertimento. Se all'inizio eravate un po' intimiditi dall'idea di insegnare la matematica al vostro bambino, adesso dovreste essere più rilassati e queste operazioni più avanzate vi dovrebbero veramente piacere proprio come piacciono al vostro bambino.

Di tanto in tanto potrete mostrare tre operazioni che non sono in relazione fra di loro insieme a quelle che seguono uno schema. Per esempio:

$$86 + 14 - 25 : 5 = 15$$
$$100 : 25 + 0 - 3 = 1$$
$$3 \times 27 : 9 + 11 - 15 = 5$$

È vero che il bambino *percepisce* realmente quello che sta accadendo, mentre voi e io possiamo soltanto *vedere* le operazioni senza veramente assimilare le informazioni. Nonostante ciò, è un immenso piacere sapere che siete voi e soltanto voi ad aver creato questa capacità nel vostro bambino.

Vi sorprenderete della velocità con cui il bambino risolve le operazioni e vi chiederete se le risolve per telepatia. Quando gli adulti vedono bambini di due anni risolvere dei problemi matematici più velocemente di quanto sappiano fare essi stessi, fanno le seguenti supposizioni:

1. Il bambino tira a indovinare. (In questo caso, se il bambino effettivamente dà sempre la risposta giusta, le probabilità matematiche che sia così sono quasi inesistenti).
2. Il bambino non percepisce realmente i pallini, ma in realtà riconosce lo schema in cui sono disposti. (Sciocchezze! Il bambino è in grado di riconoscere il numero di uomini in un gruppo e chi è mai riu-

scito a disporre le persone secondo uno schema fisso? E perché mai *voi* non riuscite a riconoscere lo schema del settantacinque sul cartello con settantacinque pallini che lui riconosce con una semplice occhiata?).

3. È un trucco. (Glielo avete insegnato voi. Avete forse usato dei trucchi?).
4. Il bambino è telepatico. (Mi dispiace ma non lo è: è soltanto un vero fenomeno nell'imparare i fatti. Altrimenti avremmo scritto un libro intitolato "Come rendere telepatico il vostro bambino"; sarebbe stato anche meglio, ma purtroppo non sappiamo come si fa).

Adesso non ci sono più limiti; a questo punto, con la soluzione dei problemi matematici, potete andare in molte direzioni e ci sono buone possibilità che il vostro bambino voglia seguirvi ovunque vorrete andare.

Per quelle mamme che vorrebbero qualche altro suggerimento, ecco qualche idea in più:

1. Sequenze
2. Maggiore di e minore di
3. Uguaglianze e disuguaglianze
4. Caratteristiche dei numeri
5. Frazioni
6. Algebra semplice

Tutte queste cose possono essere insegnate usando i cartelli con i pallini e, in verità, *dovrebbero* essere insegnate con i cartelli dei pallini perché in questo modo il bambino vede la realtà di quello che sta veramente accadendo alle quantità reali, invece di imparare a gestire i simboli come è stato insegnato a noi adulti.

Sequenze

I matematici sono affascinati dalle sequenze e dalle progressioni. Le sequenze possono essere estremamente elementari come 2, 4, 6, 8, 10 oppure possono essere incredibilmente complesse e difficili da percepire, almeno per le persone nella media. Ai bambini, come ad altri bravi matematici, piacciono le sequenze. Mostrare le sequenze al vostro bambino è molto facile nelle fasi iniziali, quindi dovreste decisamente provarci.

Iniziate con le sequenze che sono per voi ovvie e facili. Per esempio:

Sequenze di addizioni:

3, 6, 9, 12, 15, 18, 21
4, 8, 12, 16, 20, 24, 28
5, 10, 15, 20, 25, 30, 35.

Sequenze di sottrazioni:

100, 90, 80, 70, 60, 50, 40
72, 70, 68, 66, 64, 62, 60
95, 80, 65, 50, 35, 20, 5.

Per mostrare queste sequenze scegliete semplicemente i cartelli di cui avete bisogno per la sequenza e metteteli nell'ordine inverso a quello in cui il vostro bambino li vedrà, in modo che possiate sempre prendere il cartello che dovete mostrare dal fondo del mazzo dei cartelli. Poi mettete il gruppo di cartelli sulle vostre gambe, con il primo cartello in cima, con il retro rivolto verso di voi. Tirate su il primo cartello, mettetelo di fronte al bambino e, di seguito, mostrategli velocemente gli altri. Potete

leggere ogni cartello mentre lo mostrate oppure no, come preferite. In ogni caso, il vostro bambino guarda la progressione che gli presentate. Vi consigliamo di variare le sessioni talvolta leggendo la sequenza mentre la mostrate e talvolta semplicemente mostrandola in silenzio.

Queste semplici sequenze possono essere rese gradualmente ancora più sofisticate. Per esempio:

6, 12, 10, 16, 14, 20,18.

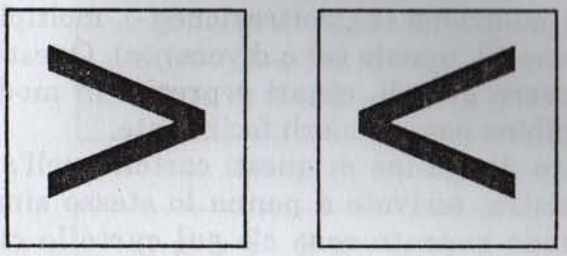
In questo esempio abbiamo aggiunto 6 e sottratto 2. Quando create queste sequenze, dovete fornire almeno sei esempi, qualche volta anche di più, al fine di definire adeguatamente la sequenza. Una volta che avrete iniziato a farle regolarmente, dovreste inserirle fra le possibilità di soluzione dei problemi alla fine di ogni sessione. I bambini hanno una capacità veramente sorprendente di sapere quale cartello dovrebbe venire dopo nella sequenza. Mostrate semplicemente l'intera sequenza come fareste normalmente e alla fine tenete su due cartelli (uno è il cartello che viene dopo nella sequenza e l'altro è un cartello qualsiasi) e chiedete: «Quale viene dopo?».

Man mano che diventate sempre più brave, non abbiate paura di usare anche moltiplicazioni e divisioni.

Maggiore e minore di

Il vostro bambino sicuramente ha già il concetto di "maggiore di" e "minore di", ha comunque la necessità di imparare il linguaggio che i matematici usano per descrivere queste condizioni. Questo linguaggio può essere insegnato molto facilmente con i cartelli dei pallini.

Dovrete fare due nuovi cartelli, su cartoncino di 28 cm per 28 cm, proprio come per i cartelli con i pallini. Un cartello sarà quello del "maggiore di" e l'altro quello del "minore di". Saranno fatti così:



Queste sessioni saranno estremamente brevi dal momento che dovrete soltanto mostrare tre coppie di numeri. Una coppia tipica potrebbe essere: 25 > 5. Invece di mostrare un cartello alla volta, come siete abituate a fare, è meglio sedersi per terra e mettere ogni cartello sul pavimento man mano che lo si legge, in modo tale che il vostro bambino possa vedere tutti e tre i cartelli contemporaneamente. Quando lo fate, mostrate tre coppie in una stessa sessione. Dopo pochi giorni, includete anche questo come parte della soluzione dei problemi. Potete farlo mettendo semplicemente giù il cartello del 68 e il cartello del "maggiore di" e chiedendo al vostro bambino: «Quale cartello va in questo spazio: 28 o 96?».

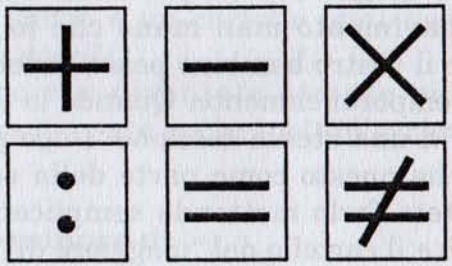
Ancora una volta fategli scegliere uno dei due cartelli da mettere dopo il "maggiore di" per rispondere alla domanda.

Uguaglianze e disuguaglianze

Insegnare le uguaglianze e le disuguaglianze è molto simile a insegnare "maggiore di" e "minore di". Avrete bisogno di sei cartelli nuovi. I cartelli dei simboli matematici sono anch'essi fatti su cartoncini di 28 cm per 28 cm. Usate il pennarello rosso a punta grossa per fare i simboli di addizione (+), sottrazione (-), moltiplicazione (x), divisione (:), uguale (=) e diverso (≠). Questi simboli devono essere grandi, chiari e precisi in modo che il vostro bambino possa vederli facilmente.

Sul retro di ognuno di questi cartelli, nell'angolo in alto a sinistra, scrivete a penna lo stesso simbolo. In questo modo saprete cosa c'è sul cartello che state mostrando. Mentre insegnate al vostro bambino, non dovete girare continuamente i cartelli per vedere quali sono: lo distrarrebbe e rallenterebbe le vostre sessioni.

I cartelli saranno così:



Invece di usare soltanto i cartelli con i pallini per mostrare al bambino le uguaglianze e le disuguaglianze, inizierete con addizioni e sottrazioni semplici. Qualche esempio potrebbe essere:

2 + 4 ≠ 2 + 5
4 + 5 = 3 + 6
25 + 4 ≠ 25 + 5

o

8 - 6 ≠ 8 - 7
10 - 3 = 8 - 1
55 - 10 ≠ 50 - 10

o

3 x 5 = 5 x 3
5 x 4 ≠ 2 x 12
5 x 6 = 10 x 3

o

100 : 50 = 10 : 5
20 : 5 ≠ 10 : 2
5 : 1 = 25 : 5

È meglio disporre queste operazioni sul pavimento, una alla volta, in modo che il vostro bambino possa vedere l'intera operazione tutta in una volta. Mentre mettete ogni cartello sul pavimento dite: «Due più quattro *non è uguale* a due più cinque», oppure, «Quattro più cinque *è uguale* a tre più sei».

Il bambino imparerà sei simboli matematici fondamentali che per lui saranno molto significativi. Dopo tutto, sono ormai mesi che fa addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni; quindi è più che pronto a imparare questi simboli per la prima volta.

Caratteristiche dei numeri

Man mano che mostrate i pallini, il vostro bambino potrà sviluppare una particolare predilezione per alcuni cartelli. Ogni disposizione ha una sua precisa qualità estetica e un bambino può reagire a questo. Inoltre, ogni numero è così speciale che potremmo dire che ha una sua "personalità" e il bambino può percepirla. Comunque, quando voi e il vostro bambino arriverete a riconoscere l'unicità di ogni numero, la vostra capacità di usare bene i numeri sarà molto maggiore.

Nella prima parte di questo capitolo, quando abbiamo parlato delle sequenze, avete già incontrato qualche famiglia di numeri: i numeri pari, i numeri dispari, i multipli di tre e così via. Un numero può appartenere a una famiglia particolarmente interessante, o a diverse famiglie, ed entrambe le qualità possono renderlo speciale. Altri numeri sono ciò che potremmo chiamare "solitari", come il 47, che appartiene a poche famiglie.

Il numero 12 ha un ruolo speciale nella storia della civilizzazione, perché è uno dei numeri più piccoli appartenenti ad alcune famiglie fondamentali: è un multiplo di 2, 3 e 4. Ciò rende semplice raggruppare gli oggetti in dozzine ed è questo il motivo per cui molte cose vengono vendute a dozzine. Le uova vengono messe in cartoni di 3 per 4 oppure 2 per 6. Entrambi sono pratici.

Due dozzine è il numero che abbiamo scelto per dividere il giorno in ore. Lo si ottiene moltiplicando i primi quattro numeri insieme: 1 per 2 per 3 per 4. Si divide facilmente in due periodi di 12 ore, in tre turni di lavoro di 8 ore oppure in cicli di lavoro più brevi di 6, 4, 3 o 2 ore.

Sessanta, 5 dozzine, è il numero più piccolo appartenente a cinque famiglie fondamentali: i multipli di due, tre, quattro, cinque e sei. Ciò lo rende un multiplo di numeri interessanti come 10, 12, 15, 20 e 30. Questo è il motivo per cui la matematica dei Maya era basata principalmente sul numero 60. Ed è anche il motivo per cui dividiamo ogni ora in 60 minuti e ogni minuto in 60 secondi.

Alcuni numeri sono quadrati. Nove caselle formano un quadrato come nel gioco del filetto. La scacchiera ha 64 spazi: un altro numero quadrato. 4, 16, 25, 36, 49, 81 e 100 sono altri numeri quadrati che il vostro bambino ha già visto e magari *potrebbe* aver riordinato mentalmente i pallini di alcuni di questi cartelli in schema quadrato. Guardate i cartoni delle uova accatastati nei supermercati e vedrete come è utile il fatto che 36 sia un numero quadrato.

Ci sono altri tipi di riordinamento mentale che il vostro bambino potrebbe aver fatto. Alcuni numeri sono triangolari. Aggiungete due monete a una moneta (1 + 2), tutte disposte su un tavolo e tutte che si toccano fra loro, vedrete un triangolo. Aggiungetene tre in una fila sotto di esse e vedrete che 1 + 2 + 3 + 4 = 10, costituiscono un altro triangolo. Lasciate che il vostro bambino scopra alcune delle possibili combinazioni successive di questa famiglia. Potrebbe notare che 36 è sia un numero triangolare che un numero quadrato.

7 è un numero esagonale. Circondate una moneta con altre sei monete, tutte che si toccano fra loro e guardate lo schema. Quali sono gli altri numeri esagonali? Sapete trovare un numero esagonale che è anche quadrato?

Il 7 è anche membro di un'altra famiglia molto interessante: i numeri "primi". I numeri primi sono numeri che non possono essere ordinati in file uguali di nessun tipo. I tre numeri primi più piccoli sono 2, 3 e 5. Ad

alcuni bambini non piacciono i numeri primi, altri invece li adorano. 60 può essere ordinato in due file di 30, tre file di 20, quattro file di 15, cinque file di 12 o sei file di 10. Questo è il motivo per cui piaceva così tanto ai Maya. Ma i numeri primi, come 7, 11 e 13 non possono essere ordinati in questo modo. Forse è questo il motivo per cui Betsy Ross dispose in cerchio le tredici stelle sulla prima bandiera americana.

Probabilmente, voi e il vostro bambino avrete già notato le caratteristiche proprie di questi numeri e di altri mentre vi avventuravate nel mondo della matematica, lavorando con uguaglianze, disuguaglianze e operazioni. Vedere i numeri in questo modo può anche aiutare nel momento di mettere in relazione la matematica con la vita quotidiana.

Per iniziare ad avere un'idea delle caratteristiche proprie di un numero prendetene uno e concentratevi su di esso finché non avrete esaurito tutte le possibilità. Il numero 1 per esempio:

1 + 0 = 1	2 − 1 = 1	2 : 2 = 1	2 × 1/2 = 1
1 × 1 = 1	3 − 2 = 1	3 : 3 = 1	3 × 1/3 = 1
1 : 1 = 1	4 − 3 = 1	4 : 4 = 1	4 × 1/4 = 1
1 − 0 = 1	10 − 9 = 1	10 : 10 = 1	5 × 1/5 = 1

oppure il numero 12.

12 + 0 = 12	13 − 1 = 12	2 × 6 = 12
12 × 1 = 12	14 − 2 = 12	3 × 4 = 12
12 : 1 = 12	15 − 3 = 12	2 × 2 × 3 = 12
24 − 12 = 12	16 − 4 = 12	
24 : 2 = 12	3 + 3 + 3 + 3 = 12	1/2 di 24 = 12
36 : 3 = 12	4 + 4 + 4 = 12	1/3 di 36 = 12
48 : 4 = 12	6 + 6 = 12	1/4 di 48 = 12
60 : 5 = 12	10 + 2 = 12	1/5 di 60 = 12

Nell'appendice di questo libro troverete operazioni da mettere sul retro dei vostri cartelli con i pallini per aiutarvi a iniziare.

Quando voi e il vostro bambino inizierete a entrare nell'ordine di idee di prestare veramente attenzione alle caratteristiche uniche di ogni numero, potrà essere il bambino stesso a voler proporre delle operazioni il cui risultato è dodici o un qualsiasi altro numero che avrete deciso di usare.

Sarebbe utile a questo scopo utilizzare monete o *fiches* da poker rosse. In questo modo voi e il vostro bambino potrete scoprire quale schema si può ottenere con il numero dodici.

Una sessione consisterebbe in quattro equazioni in relazione l'una con l'altra, come per esempio:

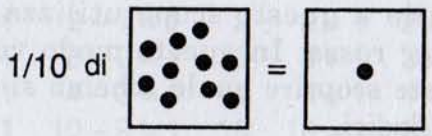
1 + 0 = 1
1 − 0 = 1
1 × 1 = 1
1 : 1 = 1.

State attenti perché, una volta iniziato questo gioco, vi renderete conto che sia voi che il vostro bambino vorrete scoprire tutte le possibili combinazioni relative a un numero. Potete farlo, ma non in una sola sessione.

Un'altra sessione potrebbe consistere nel prendere dodici *fiches* da poker e sperimentare i diversi schemi che voi e il vostro bambino potete creare con il dodici.

Frazioni

Anche le frazioni sono abbastanza semplici da insegnare con i cartelli dei pallini. Naturalmente si dovranno scegliere quelle frazioni che possono essere mostrate usando i cartelli da zero a cento, ci sono comunque molte possibilità. Questo è tutto ciò di cui si ha bisogno per insegnare le frazioni. Dite semplicemente al vostro bambino: «Un decimo di dieci (mostrandogli il cartello con dieci pallini) è uguale a uno (mostrandogli il cartello con un pallino)»:



Una sessione tipica potrebbe essere:

1/3 di 3 = 1
1/3 di 6 = 2
1/3 di 9 = 3

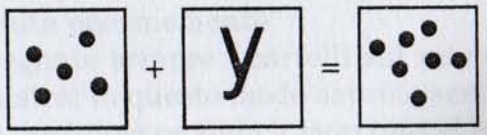
È tutto qui.

Algebra semplice

A meno che la matematica non fosse la vostra materia preferita a scuola, probabilmente ripensate con piacere alla vostra ultima lezione di algebra solo perché credevate (sbagliando, come si può vedere) che non l'avreste mai più fatta. Sarete sorpresi e contenti di scoprire che l'algebra, la seconda volta che vi si presenta, finisce per essere non solo facile, ma anche molto divertente. Tutto ciò che dovete fare per iniziare l'algebra con il vostro bambino è introdurre il concetto di una quantità variabile rappresentata da una lettera. Spesso la lettera usata è la "x"; comunque, poiché questa potrebbe facilmente essere confusa con il simbolo della moltiplicazione, vi suggeriamo di usare la "y". La prima cosa che dovete fare è un cartello di 28 cm per 28 cm. Adesso siete pronti per mostrare al bambino la prima operazione di algebra che, per esempio, potrebbe essere:

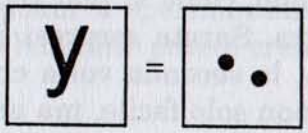
$$5 + y = 7$$

Mettete giù il cartello con cinque pallini, poi il segno più, poi il cartello con la "y", il cartello dell'uguale e il cartello del sette. Dite ognuna di queste cose man mano che mettete giù i cartelli:



Poi domandategli: «Per cosa sta la "y"?».

Poi rispondete alla domanda: «In questa operazione la "y" sta per due».



Una volta che avete dato al vostro bambino l'opportunità di vedere molte di queste equazioni, potete farvi aiutare a risolvere la "y" dandogli due scelte e facendogli scegliere quale risposta sia per lui la migliore.

Ora non sembra più troppo difficile, vero? In realtà, ci sono moltissime meravigliose possibilità di soluzione dei problemi che scoprirete da soli man mano che prenderete di nuovo familiarità con la matematica e vi renderete conto che, in realtà, in questa materia non andate poi così male come pensavate.

Anzi, forse sareste stati dei *grandi* matematici se aveste avuto il bravo insegnante che il vostro bambino ha adesso.

11
Come insegnare i simboli numerici

Fase numero quattro: *I simboli numerici*

Questa fase è estremamente facile. Adesso possiamo iniziare a insegnare i simboli numerici, ovvero i simboli che rappresentano le quantità, o valori veri, che il vostro bambino conosce ormai molto bene.

Dovrete creare una serie completa di cartelli con i simboli numerici da zero a cento. Questi dovranno essere fatti con cartoncino di 28 cm per 28 cm e i simboli numerici dovrebbero essere scritti con un pennarello rosso a punta grossa. I simboli dovranno essere molto grandi, 15 cm di altezza e 7 cm di larghezza. Assicuratevi che il tratto del pennarello sia sufficientemente largo, in modo tale che i simboli numerici risultino netti e marcati.

Scriveteli con precisione perché il vostro bambino ha bisogno di informazioni visive precise e affidabili. Questo lo aiuta enormemente.

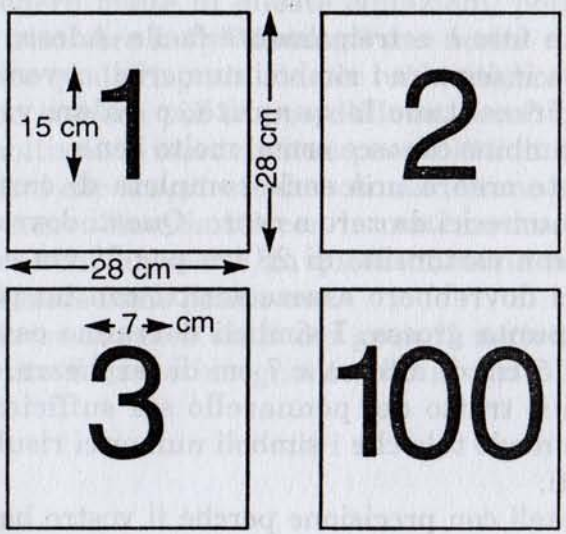
Contrassegnate sempre i cartelli sul retro, nell'angolo in alto a sinistra; in questo modo saprete sempre di averli nella giusta posizione quando li mostrate al bambino.

Questo accorgimento non è stato preso in considera-

zione nel caso dei cartelli con i pallini che avete già preparato per mostrare le quantità, poiché quei cartelli non hanno un verso, anzi, devono essere mostrati come capitano; questo è il motivo per cui, sul loro retro, avete contrassegnato tutti e quattro gli angoli, non soltanto quello in alto a sinistra.

Sul retro dei cartelli dei simboli numerici, sempre nell'angolo in alto a sinistra, scrivete, a matita o a penna, anche il simbolo numerico; in questo caso le dimensioni non hanno importanza, purché riusciate a vederlo e a leggerlo bene.

I vostri cartelli con i simboli numerici dovrebbero essere così:



Talvolta le mamme diventano molto fantasiose e, per fare i loro cartelli, usano delle "mascherine". I cartelli che ottengono sono molto belli ma il tempo che impiegano è proibitivo. Il vostro tempo è prezioso, quindi dovete calcolare preventivamente il tempo che vi occorrerà, con

ancora più cura di qualsiasi altro professionista. Dovete mettere a punto un mezzo efficace e veloce per fare i vostri cartelli di matematica, perché in futuro ve ne serviranno *molti*.

La nitidezza e la leggibilità sono molto più importanti della perfezione. Spesso le mamme scoprono che i papà riescono a fare dei cartelli molto belli e apprezzano il fatto di essere aiutate a svolgere il programma di matematica.

A questo punto, nel vostro programma giornaliero, siete arrivati a fare tre sessioni di operazioni al giorno dando al bambino qualche possibilità di soluzione dei problemi alla fine di ogni sessione; avete comunque finito da tempo di fare le sei sessioni con cui avevate cominciato per insegnare i cartelli con i pallini. Ora dovrete insegnare i cartelli dei simboli numerici esattamente nello stesso modo in cui avete insegnato quelli con i pallini alcuni mesi fa.

Presenterete al bambino due serie di cartelli con i simboli numerici, ciascuna composta da cinque cartelli. Iniziate con i simboli numerici da 1 a 5 e da 6 a 10. La prima volta potrete mostrarli in ordine, ma poi mischiate sempre i cartelli in modo tale che la sequenza sia imprevedibile. Come facevate prima, ogni giorno mettete da parte i due simboli numerici più bassi e aggiungete i due successivi. Assicuratevi che ogni serie che mostrate contenga ogni giorno un cartello nuovo; è molto meglio che presentare una serie contenente due cartelli nuovi e l'altra esattamente uguale al giorno precedente.

Mostrate ogni serie tre volte al giorno. Vi prego di notare che il bambino può apprendere questi cartelli a una velocità incredibile e quindi dovrete essere preparate ad andare anche più velocemente se necessario. Se vi

sembra che stiate perdendo la sua attenzione e il suo interesse, introducete più velocemente il materiale nuovo: anziché ritirare ogni giorno due cartelli già visti, ritiratene tre o quattro e introducetene tre o quattro nuovi. A questo punto potrete riscontrare che presentare una serie tre volte al giorno è una frequenza troppo alta. Se, ogni giorno, il vostro bambino è interessato alle prime due sessioni, ma alla terza sessione scappa via gattonando, allora diminuite la frequenza da tre a due volte al giorno.

Non dovete mai trascurare l'attenzione, l'interesse e l'entusiasmo del vostro bambino, in quanto questi elementi, se attentamente osservati, costituiranno degli strumenti estremamente utili per creare un programma su misura che si adatti alle sue esigenze le quali mutano costantemente man mano che cresce e si sviluppa.

Non vi ci dovrebbero volere più di cinquanta giorni per completare tutti i simboli numerici da zero a cento; molto probabilmente, vi ci vorrà molto meno tempo.

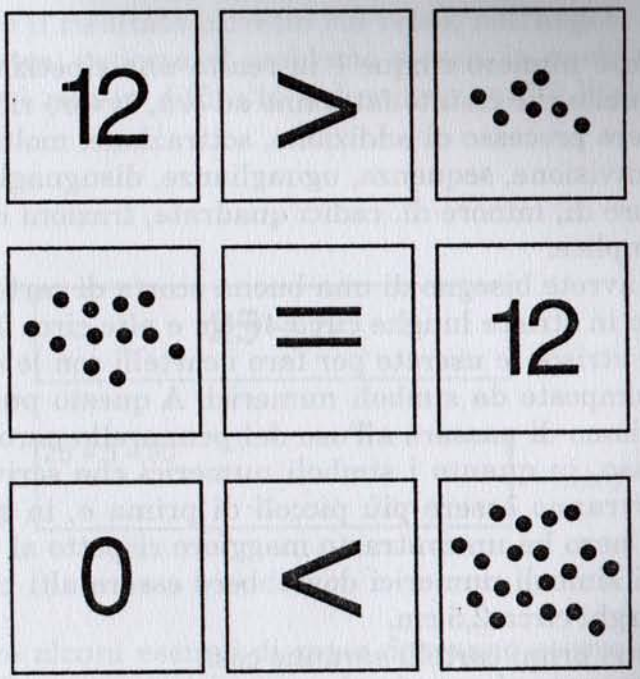
Una volta raggiunto il simbolo numerico 100, potrete tranquillamente iniziare a mostrare una varietà di simboli numerici superiore a 100. Il vostro bambino si entusiasmerà vedendo i simboli numerici del 200, 300, 400, 500 e 1.000. Dopodiché, tornate indietro e mostrategli esempi del tipo 210, 325, 450, 586, 1.830. Non crediate di dovergli mostrare tutti i numeri esistenti. Si annoierebbe tremendamente. Gli avete già insegnato le basi della percezione dei simboli numerici presentandoglieli da zero a cento. Non abbiate paura a dargli un assaggio di una più vasta gamma di simboli numerici.

Quando gli avrete insegnato i simboli numerici da zero a venti, sarà il momento di iniziare a mettere in relazione i simboli con i pallini. Ci sono moltissimi modi per farlo e uno dei più facili è quello di tornare indietro

alle uguaglianze, disuguaglianze, maggiore di e minore di usando i cartelli con i pallini insieme a quelli con i simboli.

Prendete il cartello con i pallini corrispondente a dieci e mettetelo sul pavimento, poi mettete il segno della disuguaglianza e, di seguito, il cartello con il simbolo numerico del 35 e dite: «Dieci non è uguale a trentacinque».

Una sessione apparirebbe così:



Man mano che andate avanti con la presentazione dei cartelli dei simboli numerici, fate questo gioco tutte le volte che siete disponibili e che ne avete il tempo,

usando il maggior numero possibile di cartelli con i simboli numerici e con i pallini. Anche ai bambini piace partecipare e scegliere le proprie combinazioni usando i cartelli con i pallini e quelli con i simboli numerici.

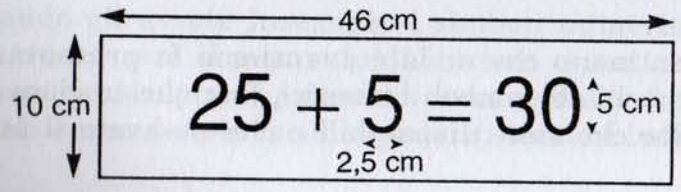
Imparare i simboli numerici è un passo molto semplice per il bambino. Fatelo velocemente e con gioia in modo da passare alla fase numero cinque il prima possibile.

Fase numero cinque: *Le operazioni con i simboli numerici*

La fase numero cinque è in realtà una ripetizione di tutto quello che è stato fatto fino ad ora, ovvero ricapitola l'intero processo di addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, sequenze, uguaglianze, disuguaglianze, maggiore di, minore di, radici quadrate, frazioni e algebra semplice.

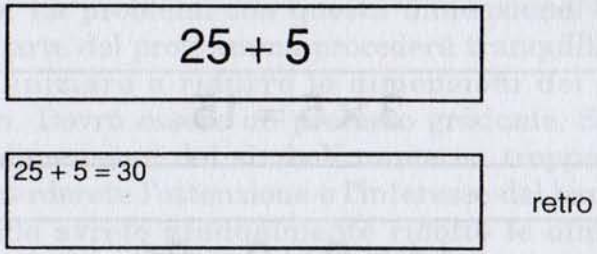
Ora avrete bisogno di una buona scorta di cartoncino tagliato in strisce lunghe circa 46 cm e alte circa 10 cm. Queste strisce le userete per fare i cartelli con le operazioni composte da simboli numerici. A questo punto vi consigliamo di passare all'uso del pennarello nero anziché rosso, in quanto i simboli numerici che scriverete ora, dovranno essere più piccoli di prima e, in questo caso, il nero ha un contrasto maggiore rispetto al rosso. I vostri simboli numerici dovrebbero essere alti circa 5 cm e larghi circa 2,5 cm.

I vostri primi cartelli saranno così:



A questo punto ritornate alla fase numero due del percorso della matematica e seguite le istruzioni; questa volta, però, usate i nuovi cartelli con le operazioni composte da simboli numerici invece dei cartelli con i pallini. Quando avete completato la fase numero due passate alla fase numero tre.

Per la fase numero tre, dovrete creare del materiale adatto alla soluzione dei problemi. Fate dei cartelli sui quali non sia scritta la risposta e utilizzate nuovamente i cartelli con i simboli numerici singoli per fornire al vostro bambino i cartelli di scelta. Vi sarà utile scrivere sempre il risultato corretto sul retro, nell'angolo in alto a sinistra, insieme al problema stesso, in modo da non trovarvi mai in difficoltà nel sapere qual è il risultato giusto:



Ecco alcuni esempi di come dovranno essere i vostri cartelli man mano che procederete con le operazioni che avete già insegnato usando i pallini:

Operazioni di sottrazione:

$$30 - 12 = 18$$

$$98 - 2 - 10 = 86$$

$$100 - 23 - 70 \neq 0$$

Operazioni di moltiplicazione:

$$3 \times 5 = 15$$

$$14 \times 2 \times 3 = 84$$

$$115 \times 3 \times 2 \times 5 \neq 2.500$$

Divisione:

$$84 : 28 = 3$$

$$192 : 6 : 8 = 4$$

$$84 : 28 = 3$$

$$458 : 2 = 229$$

Continuate a usare simboli numerici di circa 5 cm di altezza fino a quando non sarete sicuri che il vostro bambino non ha problemi con questa dimensione. Quando questa parte del programma procederà tranquillamente, potrete iniziare a ridurre le dimensioni dei simboli numerici. Dovrà essere un processo graduale. Se ridurrete le dimensioni dei simboli numerici troppo velocemente, perderete l'attenzione e l'interesse del bambino.

Quando avrete gradualmente ridotto le dimensioni dei simboli numerici, fino ad arrivare a circa due centimetri e mezzo o anche meno, avrete più spazio sui cartelli per scrivere operazioni più lunghe e sofisticate. Come parte del vostro programma di soluzione dei problemi, a questo punto, potrà essere il bambino a scegliere i simboli numerici e quelli delle operazioni (=, ≠, +, -, x, :) e potrà creare lui delle operazioni a cui dovrete dare voi il risultato. Tenete una calcolatrice a portata di mano, ne avrete bisogno!

Sommario

Quando avrete completato tutte e cinque le fasi del percorso della matematica, avrete raggiunto la fine dell'inizio dell'avventura che il vostro bambino sperimenterà per tutta la vita nel campo della matematica e l'introduzione che avrà avuto al mondo dell'aritmetica sarà stata molto gioiosa.

Prima di tutto, avrà appreso le quantità reali e sarà veramente in grado di distinguere molte quantità diverse l'una dall'altra.

In secondo luogo, avrà imparato a mettere insieme e a separare quelle quantità. Avrà visto letteralmente centinaia di diverse combinazioni e permutazioni di quantità.

In terzo luogo, avrà imparato che per rappresentare la realtà di ciascuna delle quantità usiamo dei simboli e avrà imparato a leggerli.

Infine, cosa più importante, conoscerà la differenza fra la realtà delle quantità e i simboli che sono stati arbitrariamente scelti per rappresentarle.

L'aritmetica sarà per lui la fine dell'inizio, perché ora sarà in grado di fare, senza difficoltà e con gioia, quel salto di qualità dalla semplice meccanica dell'aritmetica al mondo molto più affascinante e creativo della matematica avanzata. Questo è un mondo di pensiero, ragione e logica, non soltanto di calcoli prevedibili; è una vera e propria avventura in cui, ogni volta, si scoprono cose nuove.

Sfortunatamente, questo è un mondo in cui sono entrati in pochi. La stragrande maggioranza di noi ha rifuggito la matematica non appena ha potuto, e molto prima che apparisse all'orizzonte l'eccitante mondo della matematica avanzata. In realtà, la matematica è

sempre stata considerata un mondo chiuso, dove solo pochi fortunati riescono a entrare e l'aritmetica, anziché essere un trampolino di lancio per la matematica avanzata, ha chiuso spesso le porte a questo meraviglioso linguaggio.

Ogni bambino dovrebbe avere il diritto di padroneggiare questo splendido linguaggio e voi, così facendo, gli darete il lasciapassare per entrare nel meraviglioso mondo della matematica.

12
L'età ideale per iniziare

«Più giovane di così non può imparare».
WILLIAM RICKER, 1890

Adesso siete in grado di capire le fasi fondamentali che costituiscono il percorso della matematica. Queste fasi si applicano indipendentemente dall'età del vostro bambino. Comunque, il modo in cui iniziate effettivamente il programma con il vostro bambino e le fasi che dovrebbero essere enfatizzate dipendono dall'età del vostro bambino nel momento in cui iniziate il programma di matematica.

Il percorso che abbiamo appena descritto è quello da seguire, e funziona. Tuttavia, dobbiamo ricordare che un bambino appena nato non è assolutamente uguale a un bambino di due anni.

Le fasi del percorso non cambiano, indipendentemente dall'età del bambino, e la sequenza delle fasi del percorso rimane la stessa, indipendentemente dall'età del bambino. In questo capitolo evidenzieremo le sottigliezze e le sfumature che esalteranno il vostro programma di matematica e vi permetteranno di ottenere più facilmente dei risultati, indipendentemente dall'età del vostro bambino nel momento in cui inizierete il vostro

programma. A questo punto potrebbe venirvi la tentazione di leggere e studiare soltanto la parte riguardante vostro figlio in questo momento. Invece è importante capire tutti i punti trattati in ogni paragrafo in modo tale che, man mano che vostro figlio cresce e si sviluppa, voi siate in grado di capire come cambia e modifichiate di conseguenza il suo programma.

Il neonato

Se volete iniziare dalla nascita è importante sapere che all'inizio il vostro programma non è un programma di matematica: in realtà è un programma di stimolazione visiva.

Nel contesto del nostro programma di matematica, il neonato ha bisogno della fase che precede la *fase numero uno*. Dovremmo chiamarla *fase zero* perché prima che possa veramente essere pronto per la *fase numero uno* del suo programma di matematica, ha bisogno della *fase zero*, ovvero di un programma di stimolazione visiva.

Alla nascita il vostro bambino può vedere soltanto luci e ombre. Non è ancora in grado di vedere i dettagli. Nelle prime ore o nei primi giorni di vita inizierà a vedere i contorni male e per brevi periodi. A mano a mano che la sua capacità di vedere i contorni sarà stimolata dalle possibilità di vederli intorno a sé, inizierà, per periodi *molto* brevi, a vedere male i dettagli. Per periodi molto brevi intendiamo pochi secondi. In questo stadio, vedere i contorni è uno sforzo. Vedere i dettagli è per un neonato uno sforzo enorme. È uno sforzo che però desidera fare perché il suo bisogno di vedere è molto forte.

Il neonato inizia a vedere la forma scura della testa

della madre che si muove davanti alla luce di una finestra illuminata dal sole e tante più occasioni avrà di vedere questo contrasto fra un contorno nero stabile su uno sfondo ben illuminato, tanto più la sua vista migliorerà.

Una volta che è in grado di vedere il contorno, inizia a cercare i dettagli all'interno del contorno stesso. Gli occhi, il naso o la bocca della madre sono i dettagli che riesce a vedere per primi.

Descrivere nei particolari la crescita e lo sviluppo delle vie visive del bambino appena nato non è uno degli scopi di questo libro, ad ogni modo, mostrare a un neonato i cartelli delle quantità ha effettivamente un ruolo molto importante nello stimolare e sviluppare la capacità di vedere i dettagli. *Questa capacità è il risultato delle stimolazioni e delle opportunità.* **Non** *si tratta di un orologio biologico già programmato che scatta e fa sì che ciò succeda, come si credeva prima.*

Il neonato a cui viene data l'opportunità di vedere contorni e dettagli svilupperà queste capacità più velocemente e quindi passerà più velocemente dall'essere funzionalmente cieco, come è alla nascita, all'essere capace di vedere bene e senza sforzo.

Questo programma di stimolazione visiva è estremamente facile e, a pensarci bene, è del tutto logico. Dopotutto, voi parlate con il vostro bambino fin dalla nascita. Anzi, non gli avete parlato nei nove mesi precedenti al parto?

Nessuno metterebbe in discussione il fatto che parlare a un bambino appena nato abbia un senso. Noi tutti riconosciamo che è un diritto di nascita di ogni bambino quello di sentire la propria lingua. Eppure la lingua parlata è un'astrazione. Potremmo dire che non è né più né meno astratta della lingua scritta, ma la verità è che

la lingua parlata per il bambino è effettivamente molto più difficile da decodificare rispetto a quella scritta. Essere coerenti è un principio di base di tutto l'insegnamento. Eppure è molto difficile essere coerenti quando parliamo. Abbiamo la tendenza a dire al neonato «Come stai *tu*?». Più tardi possiamo dire «*Come* stai tu?». E prima che finisca la giornata «Come *stai* tu?».

Abbiamo detto la stessa cosa tre volte, ma è veramente la stessa cosa?

Per le vie uditive immature del neonato, queste sono tre cose diverse; ciascuna ha un'enfasi diversa. Lui cerca le somiglianze e le differenze fra queste tre domande.

Ora, considerate i vantaggi delle vie visive. Prendiamo il nostro grande cartello bianco con sopra tre grandi pallini rossi. Lo teniamo su e diciamo: «Tre». Mostriamo questo cartello molte volte nell'arco della giornata. Ogni volta che il neonato vede il cartello, gli sembra identico al cartello che ha visto precedentemente. In realtà, sembra lo stesso perché *è* lo stesso. Il risultato è che lo impara molto più velocemente e facilmente mediante le sue vie visive piuttosto che mediante le sue vie uditive.

Dovreste iniziare con i cartelli dei pallini da uno a sette.

Poiché iniziate con un neonato, la vostra prima serie di cartelli deve essere *molto* grande. Usate dei cartoncini di 38 x 38 cm. I vostri pallini dovrebbero essere di 4 cm di diametro; possono essere disegnati usando dei cerchi di queste dimensioni, o più grandi se preferite, e colorati con dei pennarelli con la punta di feltro. A questo punto il vostro bambino fa grandi sforzi per vedere i contorni, quindi è meglio fare i pallini neri sul cartoncino bianco. Saranno più facili da vedere a questo stadio

rispetto ai pallini rossi. Dovete usare pallini *molto marcati* per ottenere la giusta intensità per il bambino. Ricordate che queste sono innanzitutto stimolazioni visive.

Se iniziate alla nascita o poco dopo, cominciate con il cartello con un pallino. Iniziate con il cartello dell'"uno". Mentre state cullando il vostro bambino fra le braccia, tenete il cartello a circa quarantacinque centimetri di distanza da lui e dite «uno». Adesso tenete il cartello e aspettate. Vedrete che farà del suo meglio per localizzare il cartello. Quando lo vede, dite «uno» di nuovo ad alta voce e chiaramente. Cercherà di mettere a fuoco per uno o due secondi; quindi mettete via il cartello.

Poiché un neonato non può vedere i contorni o i dettagli, c'è la tentazione di spostare le informazioni visive lungo il suo campo visivo nel tentativo di attirare la sua attenzione.

Ricordate, ha un'eccellente attenzione ma una scarsa vista. Se spostiamo il cartello davanti a lui, dovrà cercare di mettere a fuoco un oggetto in movimento e questo è molto più difficile che localizzare un oggetto fermo. Quindi, dovreste tenere il cartello assolutamente fermo e dargli il tempo necessario per localizzarlo. All'inizio, gli ci vorranno da dieci a quindici secondi o forse più ma, ogni giorno, osserverete una visibile diminuzione del tempo che impiega per localizzare il cartello e per metterlo a fuoco per breve tempo.

La sua capacità di localizzare il cartello e metterlo a fuoco sarà il risultato del numero di volte che glielo mostriamo. Ogni volta sarà un po' più facile rispetto alla volta precedente.

È estremamente importante che l'illuminazione sia ottima. La luce dovrà essere diretta verso il cartello, mai verso gli occhi del bambino. L'illuminazione deve

essere molto migliore rispetto a quella che per voi e per me è l'adeguata illuminazione di un ambiente.

Accelererete e accrescerete l'incredibile processo di sviluppo della vista dalla capacità immatura di vedere la luce alla capacità più sofisticata di riconoscere il sorriso della mamma dall'altra parte della stanza.

Il primo giorno mostrategli per dieci volte il cartello dell'"uno". Se potrete mostrarglielo anche più spesso, sarà un'ottima cosa. Molte madri tengono i cartelli con i pallini vicino a dove cambiano il pannolino al bambino. Ogni volta che il bambino viene cambiato, la mamma coglie l'occasione per mostrargli il suo cartello con i pallini, e funziona molto bene.

Il secondo giorno scegliete il cartello del "due" e mostrateglielo dieci volte. Ogni giorno, per sette giorni, scegliete un cartello con i pallini diverso e mostratelo dieci volte nell'arco della giornata; alla fine della settimana gli avrete mostrato i cartelli da "uno" a "sette".

All'inizio della settimana successiva, ritornate al cartello dell'"uno" e mostrateglielo nuovamente per dieci volte. Ripetete questo processo per tre settimane. Questo significherà, per esempio, che ogni lunedì il bambino vedrà *il cartello dell'"uno"* per dieci volte.

A questo punto, se iniziate dalla nascita, a tre settimane di vita, il vostro bambino sarà decisamente capace di mettere a fuoco i cartelli con i pallini più velocemente. Anzi, non appena tirate fuori un cartello, il bambino potrebbe immediatamente mostrare segni di eccitazione e attesa dimenandosi e scalciando.

Questo è un momento molto eccitante per voi perché adesso vi rendete conto che il vostro bambino non solo vede, ma capisce quello che vede e, cosa ancora più importante, questa esperienza gli piace moltissimo. A mano a mano che il vostro bambino svilupperà la capacità di mettere a fuoco e vedere i dettagli, questo programma di stimolazione visiva diventerà di giorno in giorno sempre più facile per lui.

Durante i primi stadi dello sviluppo della vista, riscontrerete che la capacità visiva del vostro bambino varia nell'arco della giornata. Quando è ben riposato e nutrito, usa le sue capacità visive costantemente, ma si stanca molto velocemente. Quando ha sonno, non usa la vista e vede molto poco. Quando ha fame, impiega le sue energie per convincervi a dargli da mangiare.

Quindi, dovete scegliere il momento giusto per mostrargli un cartello con i pallini. Imparerete presto a prevedere i suoi momenti migliori e a evitare i momenti in cui ha fame o sonno. A volte potrà essere indisposto per uno o due giorni e di conseguenza sarà irritabile e di malumore quasi tutto il tempo. In giornate così, non mostrategli i cartelli con i pallini, aspettate fino a quando non è tornato normale.

A quel punto, iniziate di nuovo esattamente da dove avevate lasciato. Non è necessario che torniate indietro e ripassiate i cartelli già mostrati.

Dopo che avete ripetuto i primi sette cartelli con i pallini per tre settimane, scegliete quelli da "otto" a "quattordici" e mostrateli uno dopo l'altro nello stesso modo, fino a quando il vostro bambino non vede i dettagli costantemente e facilmente. Nel bambino nella media, che riceve stimolazioni disorganizzate, tutto ciò non avviene fino alle dodici settimane di vita o anche oltre. Nel vostro bambino, che ha avuto un programma di stimolazione visiva, questo può avvenire fra le otto e le dieci settimane.

Le mamme sono bravissime a capire quando i loro bambini riescono a vederle con facilità. A questo punto un bambino riconosce facilmente la madre e risponde

immediatamente al suo sorriso senza bisogno di aiuti uditivi o tattili. A questo punto un bambino usa quasi sempre la vista; è solo in rari momenti di estremo affaticamento o quando è malato che non la usa.

Ora avete completato la fase zero con il vostro bambino e lui è pronto a passare alla *fase numero uno* perché effettivamente avete fatto sviluppare le sue vie visive. È pronto a iniziare il percorso della matematica e a seguire il programma descritto nel Capitolo 7. Poiché il vostro bambino ha già visto, per uno o due mesi, i cartelli con i pallini da "uno" a "quattordici", con pallini molto grandi, potete passare direttamente a presentargli due gruppi di cinque cartelli con i pallini per tre volte al giorno.

A questo punto il vostro programma cambia marcia: dal lento e cauto programma di stimolazione visiva, al velocissimo programma di matematica. Ora il vostro bambino svilupperà la percezione della quantità a una velocità sconcertante, alla stessa velocità con cui apprende il linguaggio attraverso l'udito.

Se iniziate con un bambino tra i tre e i sei mesi

Se iniziate il vostro programma di matematica con un bambino tra i tre e i sei mesi di vita, *si specializzerà* nella *fase uno e nella fase due* del percorso della matematica. Queste fasi saranno il fulcro del vostro programma.

Le due cose più importanti da ricordare sono:

1. Mostrate i cartelli con i pallini molto velocemente.
2. Aggiungete spesso cartelli nuovi.

La cosa meravigliosa riguardo al bambino *molto piccolo* è che è un puro intellettuale. Impara qualsiasi cosa con totale imparzialità e senza nessun pregiudizio di sorta. Impara per il gusto di imparare, senza restrizioni. Naturalmente la sua sopravvivenza dipende da questa caratteristica, ma è una caratteristica ammirevole e non è meno ammirevole per il fatto che è connessa alla sua sopravvivenza.

È il tipo di intellettuale che tutti vorremmo essere ma che molti pochi di noi sono. Ama tutto ciò che c'è da imparare. È motivo di vanto per lui *e* per noi se siamo abbastanza fortunati da avere l'opportunità di insegnargli.

Tra i tre e i sei mesi d'età un bambino è capace di apprendere una lingua a una velocità sorprendente, vede anche costantemente i dettagli. In breve, è capace di apprendere la lingua parlata senza la benché minima difficoltà, purché gli si forniscano le informazioni in modo *forte* e chiaro. È in grado di apprendere la lingua scritta purché diamo le informazioni in modo *grande* e chiaro. Il nostro obiettivo è quello di mantenere i suoi cartelli della matematica grandi e chiari in modo che il bambino possa sempre vederli facilmente.

A questo stadio, un bambino usa dei suoni per parlare con noi, ma passeranno comunque dei mesi prima che riusciamo a decodificare tutti questi suoni come le parole, le frasi e i periodi che effettivamente sono. Quindi, per noi adulti, il bambino non sa parlare.

Ha delle vie sensoriali straordinariamente adatte ad assorbire le informazioni, ma non ha ancora sviluppato sufficientemente le vie motorie al punto da restituire le informazioni in modo che possano essere imediatamente comprese.

Poiché la situazione è questa, qualcuno senza dubbio

vi domanderà come si possa insegnare la matematica a un bambino che non sa ancora parlare.

Il bambino impara la matematica attraverso l'uso delle vie visive e uditive. Non impara attraverso l'uso del suo linguaggio. Il linguaggio è un "output", ovvero qualcosa che viene prodotto dal bambino. L'apprendimento è per definizione il processo di acquisizione di nuove informazioni: è il processo di ricevere degli "input", non quello di produrre degli "output".

Imparare a riconoscere la quantità è il processo di acquisizione del linguaggio della matematica nella sua forma visiva. Parlare è il processo di produzione del linguaggio nella sua forma orale.

Riconoscere la quantità e imparare a leggere i simboli numerici sono capacità sensoriali, come lo è udire. Parlare è una capacità motoria, come lo è scrivere. Parlare e scrivere richiedono abilità motorie che il bambino molto piccolo non ha.

Il fatto che il vostro bambino sia troppo piccolo per parlare e non sia capace di dire quello che appare sui suoi cartelli di matematica non nega il fatto che voi stiate accrescendo e arricchendo il suo linguaggio mediante l'insegnamento della matematica.

In realtà, questo investimento per insegnare al bambino *accelererà* lo sviluppo del suo linguaggio e amplierà il suo vocabolario. Ricordatevi che il linguaggio è linguaggio, sia che venga trasmesso al cervello attraverso l'occhio che attraverso l'orecchio.

Leggere ad alta voce i cartelli con i pallini è impossibile per un bambino di quattro mesi. È un grande vantaggio per lui poiché nessuno sarà tentato di cercare di farglielo fare. Lui può quindi "leggere" i suoi cartelli con i pallini in silenzio, velocemente ed efficacemente.

A questa età un bambino è veramente avido di informazioni. Probabilmente richiederà più informazioni di quante voi siate in grado di fornirgli. Quando inizierete il vostro programma di matematica, potrete spesso riscontrare che, alla fine di una sessione, vuole continuare. Resistete alla tentazione di ripetere i cartelli o di presentarne un altro gruppo proprio in quel momento. Potrebbe vedere con gioia anche più delle due serie di cartelli con i pallini che gli mostrate quotidianamente e volerne ancora di più.

In realtà, potete mostrare ai bambini di tre o quattro mesi alcune serie una dietro l'altra e continuare così per alcuni mesi, ma preparatevi a cambiare nel prossimo futuro perché dovrete farlo.

Ricordatevi che è un genio linguistico: siate pronti a nutrirlo con molte informazioni nuove.

Se iniziate con un bambino tra i sette e i dodici mesi

Se iniziate con un bambino che ha dai sette ai dodici mesi di vita, le due cose più importanti sono:

1. Fate delle sessioni *molto* brevi.
2. Fate spesso le sessioni.

Un bambino di quattro mesi qualche volta vorrà vedere le due serie di cartelli con i pallini una dietro l'altra in un'unica sessione. Tuttavia, procedere in questo modo sarebbe un disastro per un bambino dai sette ai dodici mesi.

Usate soltanto un gruppo di cartelli con i pallini a sessione e poi metteteli via.

Il motivo è semplice: la mobilità del vostro bambino si svilupperà di giorno in giorno. A tre mesi è relativa-

mente sedentario. È un osservatore e guarderà i suoi cartelli a lungo. A noi adulti piace che faccia così, quindi prendiamo l'abitudine di mostrargli tutti i suoi cartelli in una sola seduta. Ci abituiamo a questa routine perché per noi è facile. Ma questo bambino cambia ogni giorno. Si muove sempre di più: non appena gattona su mani e ginocchia, si apre di fronte a lui un mondo di nuove possibilità. Ha appena preso la patente e muore dalla voglia di andare in giro ed esplorare. Improvvisamente questo piccolo sedentario, che ha visto con gioia cinquanta cartelli, non è più sedentario. Non ha più tempo per la sua matematica. Noi ci scoraggiamo. Dove abbiamo sbagliato? Forse non gli piace più la matematica. Frustrati, rinunciamo.

Anche il bambino deve essere frustrato. Si divertiva tanto a imparare la matematica e poi a un certo punto i cartelli e le operazioni con i pallini sono spariti. Non è che la matematica non gli piacesse più, è che la sua tabella di marcia era diventata più piena. Ora ha tutta una casa da esplorare. Ha tutti quei mobiletti della cucina da aprire e chiudere, tutte quelle prese di corrente da studiare, ogni pezzo di lanugine sul tappeto deve essere preso e mangiato prima che il sole tramonti. Dovete ammettere che c'è una gran quantità di cose da fare per un bambino di sette mesi, quando si arriva al momento di esplorare e distruggere. Lui vuole ancora esplorare, anche la matematica, ma non riesce a sopportare cinquanta cartelli in una sola volta. Cinque cartelli alla volta invece sono molto, molto meglio.

Se gli facciamo delle sessioni brevi, continuerà a immagazzinare le nuove informazioni molto rapidamente. È soltanto quando lo facciamo arrivare in ritardo al suo prossimo appuntamento urgente, impiegando più di pochi secondi, che lui è forzato ad abbandonare la nave

e a lasciarci seduti da soli sul pavimento, in mezzo al soggiorno.

A noi adulti piace molto trovare un programma piacevole e comodo e poi seguirlo alla lettera, succeda quel che succeda. I bambini sono dinamici, non smettono mai di cambiare. Non appena abbiamo stabilito una routine, il bambino passa a un nuovo livello e scopriamo che dobbiamo muoverci con lui o ci lascerà indietro.

Per questo motivo fate sempre delle sessioni brevi; poi, man mano che si sviluppa la sua mobilità, avrete già preso l'abitudine di fare sessioni brevi, che sono una parte naturale della sua ricca tabella di marcia e vanno d'accordo con tutto quello che ha in programma di fare.

Se iniziate con un bambino tra i dodici e i diciotto mesi

Se iniziate il vostro programma di matematica con un bambino di questa età, le due cose più importanti da ricordare sono:

1. Sessioni molto, molto brevi.
2. Smettete prima che lui voglia smettere.

Per quanto riguarda il percorso della matematica, potenzierete le *fasi numero uno*, *numero due* e *numero tre* (Capitolo 7). Man mano che vi addentrate nel percorso della matematica con un bambino che si trova in questo particolare stadio dello sviluppo, l'accorgimento più importante è quello di far sì che la durata di ogni sessione sia *molto, molto* breve.

Il motivo per cui ciò è così rilevante è che ora lo sviluppo della sua mobilità diventa estremamente importante.

A dodici mesi, un bambino o cammina o inizia a muoversi fra le persone o in mezzo ai mobili tenendosi con le mani in modo da procedere per gradi verso i suoi primi passi indipendenti. Quando quello stesso bambino avrà diciotto mesi, non soltanto camminerà con sicurezza ma avrà anche iniziato a correre. Questo è un bel risultato in sei soli mesi. Per raggiungere questi risultati eccezionali, deve dedicare molto tempo e molta energia alle imprese che richiedono audacia fisica.

In nessun altro periodo della sua vita il movimento fisico assumerà l'importanza che ha in questo momento. Potete essere certe che se cercaste di seguire il vostro bambino e di fare semplicemente ognuna delle cose che fa lui fisicamente durante la giornata, sareste assolutamente esausti dopo una sola ora della sua routine. Qualcuno ci ha provato.

Nessun adulto è fisicamente all'altezza di sopportare quello che un bambino dai dodici ai diciotto mesi può fare in un giorno.

Queste attività fisiche sono di grande importanza per il bambino. In questo periodo della sua crescita e del suo sviluppo, dobbiamo essere particolarmente saggi nell'adattare il suo programma di matematica al suo intenso programma fisico. In questo momento della sua vita, un gruppo di cinque cartelli con i pallini o di tre operazioni in una sola sessione può essere perfetto. Comunque, durante questo stadio, può essere necessario scendere a tre cartelli con i pallini a sessione o due o persino uno.

Non c'è nessun altro principio di insegnamento che vi porterà più lontano di quello che dice di smettere sempre prima che sia il bambino a voler smettere.

Smettete sempre prima che sia *lui* a voler smettere.

Smettete sempre *prima* che sia lui a voler smettere.

Smettete sempre prima che sia lui a voler smettere.

Questo principio vale per insegnare tutto a tutti gli esseri umani in tutti gli stadi di sviluppo e in ogni età, ma è *particolarmente* valido per i bambini dai dodici ai diciotto mesi di età.

Il bambino ha bisogno di una tabella di marcia ad alta frequenza e bassa durata. In realtà, ha bisogno di quei brevi e preziosi momenti di riposo dalle sue fatiche.

Adorerà l'intero percorso della matematica dalla *fase numero uno* di riconoscimento delle quantità di pallini, alla *fase numero cinque* delle operazioni sofisticate con i simboli numerici, ma *avrà bisogno di sessioni estremamente brevi* perché è molto indaffarato e non può permettersi di intrattenersi troppo a lungo.

Sessioni molto brevi e piacevoli sono le migliori per lui.

Se iniziate con un bambino tra i diciotto e i trenta mesi

Iniziare *qualsiasi cosa* nuova o diversa con un bambino tra i diciotto e i trenta mesi di vita può essere una sfida. Naturalmente è molto capace e, *una volta* che avremo *iniziato* un programma gioioso e costante, passerà rapidamente dalla *fase numero uno* alla *fase numero cinque*.

Ci sono due punti importanti da ricordare quando insegnate a questo bambino:

1. Iniziate il programma di matematica *gradualmente*.
2. Passate dall'introduzione dei cartelli con i pallini all'inizio delle operazioni nel più breve tempo possibile.

Di giorno in giorno il bambino si sviluppa e forma il suo carattere. Inizia ad avere simpatie e antipatie. Il bambino di diciotto mesi non è il puro intellettuale che era quando ne aveva tre.

Se abbiamo intenzione di iniziare a presentare il linguaggio in forma visiva a un bambino di diciotto mesi, dobbiamo innanzitutto ricordare che è già un esperto del linguaggio in forma uditiva. Anche se parla da mesi, è solo adesso che gli adulti intorno a lui riescono a capire i suoi suoni come parole. Non c'è da sorprendersi che, quando si rende conto di essere finalmente capito, abbia molto da dire e parecchie domande da fare.

È importante ricordare che se un'idea è una *sua* idea è una grande idea; se un'idea ha origine altrove potrebbe non avere la sua approvazione.

Nessuno occupa il centro della scena in modo più assoluto e sicuro di questo bambino. Questo è il suo motivo di vanto e il suo programma deve essere progettato tenendolo bene a mente.

La prima cosa da ricordare è che con questo bambino non potete passare dal non fare nessun programma di matematica al farne uno completo in un solo giorno.

Anziché iniziare con due serie di cinque cartelli con i pallini, come descritto nel Capitolo 7, iniziate con un solo gruppo di cinque cartelli con i pallini. Susciterete il suo interesse, senza esagerare. Dovete corteggiarlo un po'.

Adorerà la matematica quando deciderà che è un'*idea*

sua e che si tratta dei *suoi cartelli* con i pallini, ma all'inizio si tratta dei vostri cartelli e lui non li conosce.

Mostrategli quel gruppo di cinque cartelli molto velocemente e poi metteteli da parte. Riprendeteli più tardi, in un altro momento opportuno. In pochi giorni aggiungete il secondo gruppo di cinque cartelli con i pallini. Quando iniziate le operazioni per *evoluzione,* man mano che cresce il suo interesse, introducete, con il passare dei giorni, una nuova serie di tre operazioni.

È meglio che lo teniate un po' con la voglia e che sia lui a chiedervi di continuare. Man mano che il vostro programma progredisce, domandategli quali operazioni gli piacerebbe fare e fatele con lui.

Non appena avrete ritirato i cartelli con i pallini da uno a venti, iniziate con lui le operazioni. Le operazioni gli piaceranno molto, quindi non aspettate di avergli presentato i pallini da uno a cinquanta per arrivare alle operazioni. Non è più un neonato. Preferirà le operazioni ai soli cartelli con i pallini, quindi arrivateci il più presto possibile.

Sarà contentissimo di passare alla *fase numero tre* e oltre del percorso della matematica, purché iniziamo la *fase numero uno* per evoluzione e non per rivoluzione.

Una parola riguardo all'eventualità che il vostro bambino dai diciotto ai trenta mesi dica ad alta voce i pallini o le operazioni. Un bambino di due anni, come tutti sanno, fa esattamente e precisamente quello che gli fa più piacere fare. Se desidera gridare ad alta voce le sue operazioni, può farlo. Se non desidera dirle, non lo farà. Il punto è insegnare al vostro bambino, qualsiasi sia la sua età, e riconoscere il suo diritto di dimostrare la sua conoscenza nel modo che *lui* sceglie o di non dimostrarlo affatto.

I bambini dai trenta mesi in su

La capacità di riconoscere il valore concreto o la quantità è decisamente più forte nel periodo che va dalla nascita fino ai trenta mesi di vita. I cartelli con i pallini sono il dominio del bambino molto piccolo. Questo non vuol dire che un bambino che ha più di trenta mesi non abbia nessuna possibilità di imparare i cartelli della quantità, ma vuol dire che le probabilità che lo faccia sono molto minori.

Se il vostro bambino supera solo di poco questa età, allora dovreste decisamente provare a usare i cartelli della quantità. Non avete assolutamente niente da perdere e tutto da guadagnare se ottiene dei risultati.

Se il vostro bambino ha molto più di trenta mesi, consigliamo di fare i cartelli della quantità da uno a venti. Se, con un po' di fortuna, il bambino è in grado di riconoscerli a questa età, sarà meraviglioso.

Se, d'altro canto, non ci riesce, i cartelli con i pallini da uno a venti gli daranno un miglior senso della quantità reale rispetto a quanto non avrebbe avuto altrimenti. Questo verrà a suo vantaggio quando, in futuro, imparerà la matematica.

La capacità di distinguere immediatamente la differenza fra 98 e 99 pallini è una capacità meravigliosa e ammirevole. Comunque non è *tutto*. L'intero mondo della matematica più avanzata è ancora disponibile per gli studenti, anche se non sono in grado di fare i pallini o le operazioni di matematica istantaneamente.

Questo libro tratta proprio delle primissime fasi dell'apprendimento dell'enorme linguaggio della matematica. La prima fase *è* la quantità. Sfortunatamente, voi e io abbiamo saltato questa fase. Questa è la fase che facilita l'apprendimento dell'aritmetica.

Ma, in verità, l'aritmetica è soltanto l'inizio. Purtroppo, la maggior parte degli adulti ha ricevuto un insegnamento talmente scarso da non riuscire mai ad andare oltre l'aritmetica. Prima che iniziasse il vero divertimento, con la matematica avanzata, voi e io avevamo già da molto tempo rinunciato all'intera materia. Ma, cosa più importante, avevamo rinunciato a noi stessi e alla nostra eccezionale capacità di capire il linguaggio della matematica e di usarla.

Il vostro bambino di tre, quattro o cinque anni non dovrebbe subire la stessa sorte. Non ce n'è motivo. Se è troppo grande per i cartelli con i pallini, allora andate avanti con tutti i mezzi e iniziate a insegnargli i simboli numerici. Magari dovrete muovervi un po' più lentamente e avvicinarvi all'insegnamento delle operazioni in un modo più convenzionale, ma ricordate che la sua capacità di assorbire semplici fatti non sarà mai migliore di quanto non lo sia ora.

Abbiamo molti splendidi giovani matematici di dieci, undici e dodici anni, a cui piace molto la trigonometria, che hanno iniziato il loro programma di matematica a casa quando avevano quattro o cinque anni, ovvero ben oltre l'età per fare i cartelli della quantità.

Non fissatevi con la nozione di aritmetica istantanea tanto da confondere la parte con il tutto.

L'obiettivo è un bambino che faccia suo l'intero regno del linguaggio della matematica. La bellezza e il piacere di questa scienza malamente trascurata stanno nella possibilità di pensare e ragionare logicamente e creativamente. Si può ancora apprezzare questa bellezza e provare questo piacere armati di calcolatrice, se necessario.

Quindi, non datevi per vinti con i vostri bambini più grandi: anche loro sono dei matematici che aspettano che

qualcuno insegni loro questa materia. Fateli iniziare il più presto possibile. Le loro capacità vi sorprenderanno.

Sommario

Non appena avrete iniziato a insegnare al vostro bambino la matematica, senza dubbio, si verificheranno una o due cose:

1. Riscontrerete che tutto va splendidamente e che siete sempre più entusiaste nell'imparare di più su come insegnare al vostro bambino, oppure
2. Potreste avere domande o problemi.

Individuazione del problema

Se avete una domanda o incorrete in un problema che non riuscite a risolvere, fate quanto segue:

1. Rileggete attentamente i capitoli 7 e 8. La maggior parte di tutte le domande tecniche sul programma della matematica è trattata in questi due capitoli. Individuerete quello che vi è sfuggito la prima volta e sarete in grado di correggerlo facilmente. Altrimenti, passate al punto 2.
2. Rileggete attentamente questo libro. La maggior parte di tutte le domande filosofiche riguardanti la matematica è trattata qui. Ogni volta che leggerete il libro, lo capirete a un livello più avanzato poiché la vostra esperienza nell'insegnare al vostro bambino crescerà. Troverete la risposta di cui avete bisogno; altrimenti, passate al punto 3.

3. I buoni insegnanti hanno bisogno di una giusta dose di sonno. Dormite di più. Le madri, soprattutto quelle dei bambini molto piccoli, non dormono quasi mai quanto dovrebbero. Valutate onestamente quanto dormite di solito. Aggiungete almeno un'ora in più. Se questo non risolve il problema, passate al punto 4.
4. Procuratevi la videocassetta *HOW TO TEACH YOUR BABY MATH* (Come insegnare la matematica al vostro bambino), disponibile tramite The Better Baby Press. In questo modo potrete vedere concretamente delle dimostrazioni di mamme che insegnano la matematica ai loro bambini. Molte mamme lo trovano utile. Questo vi darà la sicurezza di cui avete bisogno. Altrimenti, passate al punto 5.
5. Scriveteci e diteci quello che state facendo e qual è la vostra domanda. Noi rispondiamo personalmente a ogni lettera e lo facciamo da più di un quarto di secolo. Potrebbe volerci un po' di tempo prima che riceviate la nostra risposta perché ci scrivono madri da tutte le parti del mondo, quindi assicuratevi di aver analizzato i punti da uno a quattro prima di scriverci. Ma, se tutto il resto non dà risultati, non esitate a scriverci.

Ulteriori informazioni

Se volete saperne di più su come insegnare al vostro bambino, fate quanto segue:

1. Partecipate al corso *How To Multiply Your Baby's Intelligence* (Come moltiplicare l'intelligenza del

vostro bambino) presentato dagli Institutes for the Achievement of Human Potential a Philadelphia. È un corso della durata di sette giorni per mamme e papà. La matematica è solo uno dei molti argomenti che vengono trattati. È un corso meraviglioso a cui dovrebbero partecipare ogni mamma e ogni papà quando i loro bambini sono ancora piccoli o quando stanno aspettando l'arrivo di un nuovo bambino.

2. Leggete gli altri libri della serie *La rivoluzione gentile* elencati alla fine di questo libro.
3. Procuratevi il materiale disponibile nella serie *La rivoluzione gentile* elencato alla fine di questo libro.
4. Scriveteci agli Institutes e diteci quello che state facendo e i progressi che fa il vostro bambino. Le vostre informazioni sono preziose per noi e inestimabili per le future generazioni di mamme.

13
Sul rispetto

Imparare è una delle più grandi gioie nella vita e tale dovrebbe rimanere. Ricordate che state ponendo nel vostro bambino le basi per un amore per l'apprendimento che si accrescerà durante tutta la sua vita. O per meglio dire, state rinforzando una passione innata per l'apprendimento che nessuno nega, ma che viene spesso deviata in canali inutili o persino negativi. Giocate con gioia.

State offrendo al vostro bambino un'opportunità unica di spalancare le porte dorate della conoscenza a tutti gli affascinanti problemi che si possono risolvere con la matematica.

Ricordate che i simboli numerici, a cui noi adulti siamo abituati, sono astratti e privi di significato, sono solo dei simboli che rappresentano i numeri. I numeri reali, invece, con i quali i bambini sono così bravi, sono il massimo della concretezza, così concreti che il bambino può realmente "vedere" il numero nella sua mente e può "leggere" il numero reale mentre noi leggiamo soltanto i simboli numerici. Questo è il motivo per cui il bambino riesce a risolvere il problema di matematica quasi nello stesso istante in cui gli viene presentato.

È un po' come quelle piccole, antipatiche calcolatrici.

Premendo i tasti, noi diciamo alle nostre piccole calcolatrici: «Calcolatrice, quanto fa 987 moltiplicato per 654?».

Premiamo il tasto dell'uguale e, immediatamente, appare la risposta: 645.498. In un certo senso è quasi un insulto: un po' di plastica e un po' di fili del valore di poche migliaia di lire che, premendo un tasto, risolvono senza esitazione un problema che noi esseri umani, con la nostra incredibile corteccia cerebrale, possiamo risolvere soltanto dopo aver fatto molti calcoli scritti. Tuttavia noi esseri umani riusciamo da piccoli a padroneggiare l'inglese, il francese o il tedesco senza alcuno sforzo. Nessun computer al mondo, per quanto complesso e per quanti miliardi possa costare, può sostenere una vera conversazione con un altro computer. È il paradosso dei paradossi. Insomma, è una vera assurdità. Fortunatamente, il bambino è in grado di tenere alto l'onore del cervello umano. Lui, come quella plastica e quei fili del valore di poche migliaia di lire, riesce sempre a vedere la risposta e la sa immediatamente. Al mondo c'è un piccolo gruppo di geni matematici che riesce a fare la stessa cosa. Al CERN (Centro Europeo per la Ricerca Nucleare) c'è un matematico olandese di nome, Willem Klein che è in grado di risolvere a mente in due minuti e quarantatré secondi, la radice settantatreesima di un numero a 499 cifre. Un computer ha confermato la soluzione data dall'uomo: 6.789.235.

In questo senso Klein è come i bambini.

Chi non crede che capisse la matematica fin da bambino? Infatti Klein non ritiene affatto necessario seguire i soliti rituali del "riporto 7" con i quali la matematica è stata insegnata a tutti noi e che ci hanno condannato a una vita di calcoli terribilmente complicati (e di conseguenza spesso inesatti).Vorrei ricordare che l'autore di questo libro, essendo un adulto, è condannato ai vecchi metodi come lo è molto probabilmente il lettore.

Non dimenticate che i bambini imparano in ogni momento in cui sono svegli e che noi insegniamo loro di continuo; il problema è che non sempre ne siamo consapevoli e quindi a volte insegniamo loro qualcosa che non era nostra intenzione insegnare.

Procedete molto velocemente o lo annoierete tremendamente. Una delle nostre mamme, che insegnava a sua figlia la matematica con i pallini, andava molto lentamente perché temeva che la bambina non li capisse veramente. Fu rimproverata in modo gentile ma deciso dalla sua bambina di tre anni.

La bambina era talmente esasperata che le disse: «Oh, mamma!», prese i cartelli con i pallini e ne scelse alcuni. Andò nella sala da pranzo e mise il cartello con trentadue pallini sul piatto del papà, quello con trenta pallini sul piatto della mamma, quello con otto pallini sul piatto del fratellino, quello con cinque pallini sul piatto della sorellina e quello con tre pallini sul suo. C'è voluto un po' di tempo perché la mamma capisse che aveva messo sul piatto di ognuno il cartello con la rispettiva età. I bambini che conoscono la matematica fanno ogni tipo di domanda riguardo ai numeri e ricordano le risposte. La madre di questa bambina capì il messaggio e continuò con una velocità cinque volte maggiore.

Ricordatevi che i bambini non sanno che noi adulti non siamo bravi in matematica.

Una delle nostre sagge nonne, mostrando un cartello con sessantanove pallini, rivolse alla sua nipotina di tre anni una domanda sciocca:

«Quanti pallini vedi, cara?».

«Ma li vedo tutti nonna!».

Fate a un bambino una domanda sciocca e vi darà una risposta intelligente.

Non solo abbiamo sempre tremendamente sottovalutato le capacità del bambino in matematica (sopravvalutando troppo le nostre), ma gli abbiamo anche dato del materiale con cui lavorare non adatto alle sue capacità e al suo bisogno di divertirsi. È un miracolo non averlo annoiato a morte, ma soltanto fino al punto di non voler più imparare la matematica.

I problemi che diamo da risolvere ai bambini di cinque anni annoierebbero a morte un bambino di due. Riuscite a immaginare dei bambini di due anni che risolvono tranquillamente delle equazioni complesse, chini su un libro che spiega che due orsetti di peluche

gnargli qualsiasi cosa che desiderate insegnargli. Comprategli una piccola calcolatrice non appena sarà in grado di usarla; vi sorprenderà ciò che può imparare. Valgono ancora tutte le regole generali che vi abbiamo proposto.

Ogni volta che fate questo gioco metteteci grande entusiasmo. Il bambino ha un'incredibile capacità di assorbire i fatti, ma accetterà ogni vostro suggerimento nel determinare ciò che ha veramente valore e ciò che non lo ha.

Non sforzatelo.

Non annoiatelo e, in ogni caso, fermatevi prima che

Donald Barnhouse, membro del consiglio di amministrazione degli Institutes ed eccellente matematico, che insegna la matematica avanzata agli studenti più grandi dell'Evan Thomas Institute e che ha apportato inestimabili contributi e correzioni a questa edizione riveduta e corretta del libro.

Greta Erdtmann, la mia assistente di ricerca, e Cathy Ruhling, direttrice delle relazioni esterne, che, nelle silenziose ore della notte, si sono amorevolmente occupate del manoscritto e di me.

Michael Armentrout, direttore dei progetti speciali, che ha altrettanto amorevolmente curato l'edizione riveduta e corretta dell'edizione originale del manoscritto.

I nostri genitori di bambini cerebrolesi che attraverso la loro creatività e infinita determinazione hanno aiutato a formare il percorso della matematica.

Le incredibili mamme e gli incredibili bimbi dell'Evan Thomas Institute che hanno seguito e aiutato a perfezionare quel percorso.

Lo staff più anziano degli Institutes for the Achievement of Intellectual Excellence: Miki Nakayachi, Phyllis Kimmel, Teruki Uemura, Janet Caputo, Carol Newell, Charlotte Law, James Kaliss, Kathy Myers, Janet Gauger, Anita Barnes, Christine Tagert, Barbara Dadourian.

Douglas Doman, mio figlio, vice direttore degli Institutes for the Achievement of Human Potential. La dottoressa Roselise Wilkinson, direttrice medica degli Institutes for the Achievement of Human Potential.

Elaine Lee, direttrice dei programmi per l'infanzia agli Institutes.

Mathew Newell, direttore degli Institutes for the Achievement of Physical Excellence; Rosalind Doman, mia nuora, co-direttrice; Rumiko Ion, vice direttrice; e lo staff più anziano: Marlene Marckwordt e Miki Mock.

Ann Ball, direttrice degli Institutes for the Achievement of Physiological Excellence; e lo staff più anziano: la dottoressa Dawn Price e il dottor Ernesto Vasquez.

Robert Derr, direttore amministrativo degli Institutes. Neil Harvey, Ph. D., direttore del Temple Fay Institute for Academics.

Il consiglio di amministrazione internazionale degli Institutes for the Achievement of Human Potential: Pio Bonvincini, Michael Burke, Joseph Gay, Harry Guenther, Nigel Hawthorne, Sherman Hines, Kaname Matsuzawa, Liza Minnelli, Robert Morris, William Mueller, Richard Norton, dott. Ralph Pelligra, Philip Phillips, Jonathan Slevin, José Carlos Veras, Chatham R. Wheat III e John Wright.

Lo staff non avrebbe potuto scrivere né questo né nessun altro libro senza il costante e generoso supporto delle seguenti persone:

le centinaia di migliaia di membri della United Steel Workers of America

NASA, Ames

The Friends of the Institutes

The Sony Corporation

John e Mary McShain

Liza Minnelli

Jerry e Maureen Morantz

Walter G. Buckner

John e Josie Connelly

Sam e Joan Metzger

Dan e Margaret Melcher

Masaru e Yoshiko Ibuka

Louise Sacchi

Infine, mi inchino a tutti coloro che, nella storia dell'umanità, hanno creduto ciecamente che i bambini fossero, realmente, di gran lunga superiori all'immagine che noi adulti abbiamo sempre avuto di loro.

Gli autori

Glenn Doman si è laureato all'università della Pennsylvania nel 1940 e ha iniziato la sua attività pionieristica nel campo dello sviluppo del bambino cerebroleso, interrotta per prestare servizio come ufficiale di fanteria durante la Seconda Guerra Mondiale ricevendo decorazioni al valor militare. Nel 1955 ha fondato gli Institutes for the Achievement of Human Potential.

All'inizio degli anni '60 il lavoro di Glenn con i bambini cerebrolesi ha portato a scoperte di importanza vitale sulla crescita e lo sviluppo dei bambini sani. *How To Teach Your Baby To Read* (nella versione tradotta *Leggere a tre anni*), pubblicato nel 1964, è stato il primo libro di ciò che poi è divenuta la *Gentle Revolution Series,* seguito da *What To Do About Your Brain-Injured Child* (nella versione tradotta *Che cosa fare per il vostro bambino cerebroleso*). Nel 1979 alla *Gentle Revolution Series* si è aggiunto poi il libro *How To Teach Your Baby Math* (nella versione tradotta *Come insegnare la matematica al vostro bambino*). Di questa serie adesso fanno parte sei libri, il più recente è *How To Teach Your Baby To Be Physically Superb* (nella versione tradotta *Come insegnare al vostro bambino a essere fisicamente splendido*).

Quello di cui va più orgoglioso sono le oltre centomila lettere di mamme di tutto il mondo che gli raccontano la

gioia da esse provata nell'insegnare a leggere ai loro bambini.

Tra le numerose onorificenze ricevute in molti Paesi, figura quella conferitagli dal governo brasiliano a nome dei bambini di tutto il mondo per il suo straordinario lavoro.

Janet Doman è direttrice degli Institutes for the Achievement of Human Potential di Philadelphia, in Pennsylvania.

Janet è cresciuta agli Institutes e all'età di nove anni era già molto impegnata ad aiutare i bambini cerebrolesi. Era direttamente coinvolta nel lavoro pionieristico svolto dagli Institutes per insegnare a leggere e a fare matematica in età precoce.

Dopo aver completato gli studi in zoologia all'Università di Hull in Inghilterra e di antropologia fisica all'Università della Pennsylvania, Janet si è dedicata all'insegnamento dei programmi di lettura e di matematica per bambini ai genitori degli Institutes.

Janet trascorre la maggior parte della sua giornata fianco a fianco con "le migliori mamme del mondo", aiutandole a scoprire l'enorme potenziale dei loro bambini e il loro stesso potenziale come insegnanti.

Ulteriori informazioni su come insegnare al vostro bambino

Libri:

Leggere a tre anni, trad. it. Roma, Armando, 1991[26]

Cosa fare per il vostro bambino cerebroleso, trad. it. Roma, Armando, 1995[9]

Come moltiplicare l'intelligenza del vostro bambino, trad. it. Roma, Armando, 1995[4]

How to Give Your Baby Encyclopedic Knowledge, Philadelphia, The Better Baby Press, 1984

Come insegnare al vostro bambino a essere fisicamente splendido, trad. it. Roma, Armando, 1992

Libri per bambini:

The Life & Times of Inigo McKenzie Series

NOSE is not TOES

Videocassette della serie *La rivoluzione gentile*:

Leggere a tre anni

Come dare al vostro bambino una conoscenza enciclopedica

Come insegnare la matematica al vostro bambino

Kit:

Leggere a tre anni, Roma, Armando.
Come insegnare la matematica al vostro bambino

Corsi:

How to Multiply Your Baby's Intelligence (*Come moltiplicare l'intelligenza del vostro bambino*)
Cosa fare per il vostro bambino cerebroleso

Cataloghi per come insegnare al vostro bambino:

Il catalogo *The Better Baby*
I programmi degli Institutes

Per ulteriori informazioni chiamate o scrivete a:
The Institutes for the Achievement of Human Potential
8801 Stenton Avenue
Wyndmoor, PA 19038 USA
Telefono: 1-800-344-MOTHER
1-215-233-2050
FAX: 1-215-233-9312

o potete rivolgervi a:

Istituti per il Raggiungimento del Potenziale Umano, Europa
Via delle Colline di Lari, 6
56043 Fauglia (PI)
ITALIA
Telefono: (050) 650 237
FAX: (050) 650 081

Appendice

Modello per il retro del cartello "Uno"

+

1 + 0 = 1

−

2 − 1 = 1
3 − 2 = 1
4 − 3 = 1
5 − 4 = 1
10 − 9 = 1

×

1 × 1 = 1
1 × 1 × 1 = 1
1 × 1 × 1 × 1 = 1

:

1 : 1 = 1
2 : 2 = 1
3 : 3 = 1
4 : 4 = 1
10 : 10 = 1

+, ×

1 × 0 + 1 = 1

×, −

25 × 4 − 99 = 1
10 × 4 − 39 = 1
2 × 4 − 7 = 1

+, −

95 + 5 − 100 = 1
43 + 8 − 51 = 1
10 + 20 − 29 = 1

+, :

10 + 2 12 = 1
51 + 5 56 = 1
93 + 7 100 = 1

:, −

18 + 6 − 2 = 1
24 + 6 − 3 = 1
30 + 6 − 4 = 1

+, ×, :

2 × 3 + 30 : 36 = 1
8 × 5 + 15 : 55 = 1
12 × 4 + 32 : 80 = 1

×, −, :

5 × 6 − 25 : 5 = 1
50 × 2 − 55 : 45 = 1
2 × 1 − 1 : 1 = 1

Sequenze +1

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... 100

Sequenze - 1

100, 99, 98, 97, ... 0

Maggiore di/ Minore di

1>0 0<1
1<5 5>1
1<50 50>1
1<100 100>1

Uguaglianze/ Disuguaglianze

1 + 0 = 0 + 1
1 × 2 ≠ 1 × 1
1 : 1 = 1 × 1
1 − 0 ≠ 1 − 1

Frazioni

1/2 di 2 = 1
1/3 di 3 = 1
1/10 di 10 = 1

Operazioni con frazioni

2 × 1/2 = 1
3 × 1/3 = 1
10 × 1/10 = 1

Algebra

y = 1
2 + y = 3
10 + y = 11
99 + y = 100

Esempi di sequenze

+3
1, 3, 6, 9, 12, 15 18,...

+6
66, 72, 78, 84, 90, 96, ...

+8
38, 46, 54, 62, 70, 78, ...

+12
23, 35, 37, 49, 61, 73, ...

+14
18, 32, 46, 60, 74, 88, ...

+16
16, 32, 64, 80, 96

-2
98, 96, 94, 92, 90, 88, ...

-4
88, 84, 80, 76, 72, 68, ...

-5
95, 90, 85, 80, 75, 70, ...

-7
48, 41, 34, 27, 20, ...

-9
100, 91, 82, 73, 64, 55, ...

-10
93, 83, 73, 63, 53, 43, ...

-11
86, 75, 64, 53, 42, 31, ...

x2
3, 6, 12, 24, 48, 96, ...

x3
1, 3, 9, 27, 81, 243, ...

: 2
80, 40, 20, 10, 5

+1, +2, +3, +4, ...
1, 2, 4, 7, 11, 16, 22, ...

+5, -10
95, 100, 90, 95, 85, 90, 80, 85, ...

Nota: Una volta insegnati i simboli numerici, potete anche andare oltre 100 e quindi fare molte più sequenze.

Esempi di maggiore di e minore di

All'inizio

$25 > 18$
$75 < 83$
$22 > 12$

$5 + 12 > 10$
$35 - 15 > 5$
$8 \times 4 > 20$
$66 : 11 > 4$

$6 + 24 < 35$
$42 - 12 < 58$
$12 \times 5 < 70$
$84 : 4 < 24$

$22 + 15 > 20 + 7$
$83 - 11 > 65 - 18$
$2 \times 5 > 2 \times 3$
$72 : 12 > 24 \quad 6$

Dopo che avete iniziato le frazioni

1/2 di 10 > 1/2 di 5
1/3 di 3 < 1/3 di 9
1/10 di 100 > 1/10 di 10
1/4 di 20 < 1/2 di 20

Dopo che avete iniziato l'algebra

$16 + y > 18 + 35$
$y > 37$

$20 - y < 93 - 78$
$y < 5$

$2 \times y > 3 \times 12$
$y > 18$

$y : 10 < 54 : 9$
$y < 60$

Esempi di uguaglianze e disuguaglianze dopo le fasi iniziali

$25 + 11 = 24 + 12$
$18 - 8 = 30 - 20$
$2 \times 3 = 1 \times 6$
$25 : 5 = 100 \quad 20$

$23 + 25 \neq 18 + 6$
$93 - 12 \neq 25 - 10$
$12 \times 7 \neq 10 \times 4$
$96 : 2 \neq 33 : 11$

Dopo che avete iniziato le frazioni

1/2 di 10 = 1/4 di 20
1/10 di 100 = 1/2 di 20
1/5 di 50 = 1/3 di 30
1/16 di 16 = 1/90 di 90

1/10 di 20 ≠ 1/10 di 40
1/4 di 28 ≠ 1/2 di 28
1/8 di 16 ≠ 1/2 di 10
1/3 di 9 ≠ 1/4 di 20

Dopo che avete iniziato l'algebra

1/2 di y = 10
y = 5

1/10 di y = 2
y = 20

1/3 di y = 12
y = 36

Esempi di operazioni per il retro dei cartelli con i pallini da 2 a 60

2

2 + 0 = 2	3 − 1 = 2
2 − 0 = 2	4 − 2 = 2
1 + 1 = 2	5 − 3 = 2
2×1 = 2	6 − 4 = 2
7 − 5 = 2	4:2 = 2
8 − 6 = 2	6:3 = 2
9 − 7 = 2	8:4 = 2
10 − 8 = 2	10:5 = 2

3

3 + 0 = 3	4 − 1 = 3
3 − 0 = 3	5 − 2 = 3
3×1 = 3	6 − 3 = 3
2 + 1 = 3	7 − 4 = 3
8 − 5 = 3	3:1 = 3
9 − 6 = 3	6:2 = 3
10 − 7 = 3	9:3 = 3
11 − 8 = 3	12:4 = 3

4

4 + 0 = 4	2 + 2 = 4
4 − 0 = 4	5 − 1 = 4
4×1 = 4	6 − 2 = 4
3 + 1 = 4	7 − 3 = 4
8 − 4 = 4	8:2 = 4
9 − 5 = 4	12:3 = 4
10 − 6 = 4	2×2 = 4
11 − 7 = 4	40:10 = 4

5

5 + 0 = 5	5 − 0 = 5
4 + 1 = 5	6 − 1 = 5
3 + 2 = 5	7 − 2 = 5
2 + 3 = 5	8 − 3 = 5
9 − 4 = 5	10:2 = 5
10 − 5 = 5	50:10 = 5
11 − 6 = 5	100:20 = 5
12 − 7 = 5	5×1 = 5

6

6 + 0 = 6	6×1 = 6
5 + 1 = 6	1 + 2 + 3 = 6
4 + 2 = 6	2×3 = 6
3 + 3 = 6	3×2 = 6
7 − 1 = 6	11 − 5 = 6
8 − 2 = 6	12 − 6 = 6
9 − 3 = 6	12:2 = 6
10 − 4 = 6	18:3 = 6

7

7 + 0 = 7	8 − 1 = 7
6 + 1 = 7	9 − 2 = 7
5 + 2 = 7	10 − 3 = 7
4 + 3 = 7	11 − 4 = 7
12 − 5 = 7	16 − 9 = 7
13 − 6 = 7	14:2 = 7
14 − 7 = 7	21:3 = 7
15 − 8 = 7	7×1 = 7

8

7 + 1 = 8	2×2×2 = 8
6 + 2 = 8	8×1 = 8
5 + 3 = 8	4×2 = 8
4 + 4 = 8	2×4 = 8
9 − 1 = 8	13 − 5 = 8
10 − 2 = 8	14 − 6 = 8
11 − 3 = 8	15 − 7 = 8
12 − 4 = 8	16 − 8 = 8

9

8 + 1 = 9	10 − 1 = 9
7 + 2 = 9	11 − 2 = 9
6 + 3 = 9	12 − 3 = 9
5 + 4 = 9	13 − 4 = 9
14 − 5 = 9	18 − 9 = 9
15 − 6 = 9	18:2 = 9
16 − 7 = 9	3×3 = 9
17 − 8 = 9	9×1 = 9

10

9 + 1 = 10	5 + 5 = 10
8 + 2 = 10	2×5 = 10
7 + 3 = 10	5×2 = 10
6 + 4 = 10	1 + 2 + 3 + 4 = 10
20:2 = 10	19 – 9 = 10
30:3 = 10	18 – 8 = 10
40:4 = 10	17 – 7 = 10
50:5 = 10	16 – 6 = 10

11

9 + 2 = 11	2 + 9 = 11
8 + 3 = 11	3 + 8 = 11
7 + 4 = 11	4 + 7 = 11
6 + 5 = 11	5 + 6 = 11
22:2 = 11	66:6 = 11
33:3 = 11	77:7 = 11
44:4 = 11	88:8 = 11
55:5 = 11	99:9 = 11

12

6 + 6 = 12	2×6 = 12
7 + 5 = 12	3×4 = 12
8 + 4 = 12	4×3 = 12
9 + 3 = 12	2×2×3 = 12
10 + 2 = 12	24:2 = 12
11 + 1 = 12	13 – 1 = 12
4 + 4 + 4 = 12	20 – 8 = 12
3 + 3 + 3 + 3 = 12	15 – 3 = 12

13

12 + 1 = 13	8 + 5 = 13
11 + 2 = 13	7 + 6 = 13
10 + 3 = 13	6 + 7 = 13
9 + 4 = 13	5 + 8 = 13
4 + 9 = 13	14 – 1 = 13
3 + 10 = 13	15 – 2 = 13
2 + 11 = 13	20 – 7 = 13
1 + 12 = 13	13×1 = 13

14

13 + 1 = 14	9 + 5 = 14
12 + 2 = 14	8 + 6 = 14
11 + 3 = 14	7 + 7 = 14
10 + 4 = 14	6 + 8 = 14
5 + 9 = 14	2×7 = 14
4 + 10 = 14	7×2 = 14
3 + 11 = 14	15 − 1 = 14
2 + 12 = 14	20 − 6 = 14

15

14 + 1 = 15	10 + 5 = 15
13 + 2 = 15	9 + 6 = 15
12 + 3 = 15	8 + 7 = 15
11 + 4 = 15	7 + 8 = 15
1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15	90:6 = 15
3×5 = 15	45:3 = 15
5×3 = 15	30:2 = 15
15×1 = 15	75:5 = 15

16

15 + 1 = 16	4×4 = 16
10 + 6 = 16	2×2×2×2 = 16
9 + 7 = 16	8×2 = 16
8 + 8 = 16	2×8 = 16
20 − 4 = 16	14 + 2 = 16
19 − 3 = 16	13 + 3 = 16
18 − 2 = 16	12 + 4 = 16
17 − 1 = 16	11 + 5 = 16

17

16 + 1 = 17	4×4 + 1 = 17
10 + 7 = 17	5×2 + 7 = 17
9 + 8 = 17	3×3 + 8 = 17
8 + 9 = 17	2×4 + 9 = 17
20 − 3 = 17	17×1 = 17
19 − 2 = 17	2×8 + 1 = 17
18 − 1 = 17	2×9 − 1 = 17
17 − 0 = 17	17 + 0 = 17

18

17 + 1 = 18	18×1 = 18
10 + 8 = 18	9×2 = 18
9 + 9 = 18	6×3 = 18
2×9 = 18	2×3×3 = 18
6 + 6 + 6 = 18	19 – 1 = 18
12 + 6 = 18	20 – 2 = 18
3×6 = 18	72:4 = 18
11 + 7 = 18	90:5 = 18

19

18 + 1 = 19	14 + 5 = 19
17 + 2 = 19	13 + 6 = 19
16 + 3 = 19	12 + 7 = 19
15 + 4 = 19	11 + 8 = 19
2×7 + 5 = 19	2×9 + 1 = 19
20 – 1 = 19	2×10 – 1 = 19
10 + 9 = 19	19×1 = 19
38:2 = 19	57:3 = 19

20

19 + 1 = 20	15 + 5 = 20
18 + 2 = 20	14 + 6 = 20
17 + 3 = 20	13 + 7 = 20
16 + 4 = 20	12 + 8 = 20
11 + 9 = 20	21 – 1 = 20
10 + 10 = 20	5 + 5 + 5 + 5 = 20
2×10 = 20	2×2×5 = 20
4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20	5×4 = 20

21

20 + 1 = 21	22 – 1 = 21
2×10 + 1 = 21	2×11 – 1 = 21
1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21	42:2 = 21
3×7 = 21	7 + 7 + 7 = 21
7×3 = 21	6×3 + 3 = 21
63:3 = 21	84:4 = 21

22

21 + 1 = 22	20 + 2 = 22
23 – 1 = 22	2×10 + 2 = 22
100 – 78 = 22	50 – 28 = 22
2×11 = 22	11 + 11 = 22
11×2 = 22	44 : 2 = 22
40 – 18 = 22	30 – 8 = 22

23

22 + 1 = 23	2×11 + 1 = 23
24 – 1 = 23	2×12 – 1 = 23
100 – 77 = 23	50 – 27 = 23
2×10 + 3 = 23	18 + 5 = 23
19 + 4 = 23	17 + 6 = 23
40 – 17 = 23	30 – 7 = 23

24

2×12 = 24	4×6 = 24
3×8 = 24	6×4 = 24
100 – 76 = 24	48 : 2 = 24
8×3 = 24	2×2×2×3 = 24
12×2 = 24	4×3×2×1 = 24
72 : 3 = 24	96 : 4 = 24

25

2×12 + 1 = 25	50+2 = 25
2×13 – 1 = 25	100+4 = 25
100 – 75 = 25	50 – 25 = 25
2×10 + 5 = 25	30 – 5 = 25
5×5 = 25	5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25
75 – 50 = 25	75 : 3 = 25

26

$2 \times 10 + 6 = 26$
$5 \times 5 + 1 = 26$
$100 - 74 = 26$
$30 - 4 = 26$
$40 - 14 = 26$
$50 - 24 = 26$

$13 + 13 = 26$
$2 \times 13 = 26$
$52 : 2 = 26$
$26 \times 1 = 26$
$26 + 0 = 26$
$78 : 3 = 26$

27

$2 \times 10 + 7 = 27$
$30 - 3 = 27$
$100 - 73 = 27$
$3 \times 9 = 27$
$9 \times 3 = 27$
$50 - 23 = 27$

$3 \times 3 \times 3 = 27$
$15 + 12 = 27$
$54 : 2 = 27$
$2 \times 13 + 1 = 27$
$2 \times 14 - 1 = 27$
$81 : 3 = 27$

28

$2 \times 10 + 8 = 28$
$3 \times 10 - 2 = 28$
$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 28$
$2 \times 14 = 28$
$4 \times 7 = 28$
$50 - 22 = 28$

$7 \times 4 = 28$
$7 + 7 + 7 + 7 = 28$
$56 : 2 = 28$
$10 + 18 = 28$
$19 + 9 = 28$
$84 : 3 = 28$

29

$2 \times 10 + 9 = 29$
$3 \times 10 - 1 = 29$
$100 - 71 = 29$
$30 - 1 = 29$
$28 + 1 = 29$
$50 - 21 = 29$

$29 \times 1 = 29$
$29 : 1 = 29$
$58 : 2 = 29$
$29 + 0 = 29$
$29 - 0 = 29$
$87 : 3 = 29$

30

3×10 = 30	2×15 = 30
10 + 10 + 10 = 30	2×3×5 = 30
100 − 70 = 30	50 − 20 = 30
5×6 = 30	29 + 1 = 30
6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30	31 − 1 = 30
60 : 2 = 30	90 : 3 = 30

31

3×10 + 1 = 31	2×15 + 1 = 31
30 + 1 = 31	2×16 − 1 = 31
100 − 69 = 31	50 − 19 = 31
6×5 + 1 = 31	31×1 = 31
32 − 1 = 31	31 + 0 = 31
62 : 2 = 31	93 : 3 = 31

32

3×10 + 2 = 32	4×8 = 32
2×2×2×2×2 = 32	2×16 = 32
100 − 68 = 32	64 : 2 = 32
8×4 = 32	31 + 1 = 32
16×2 = 32	33 − 1 = 32
96 : 3 = 32	50 − 18 = 32

33

3×10 + 3 = 33	3×11 = 33
3×10 + 3×1 = 33	3 (10 + 1) = 33
100 − 67 = 33	11 + 11 + 11 = 33
11×3 = 33	33×1 = 33
22 + 11 = 33	44 − 11 = 33
66 : 2 = 33	99 : 3 = 33

34

$3\times10 + 4 = 34$
$3\times10 + 4\times1 = 34$
$100 - 66 = 34$
$2\times17 = 34$
$17 + 17 = 34$
$35 - 1 = 34$

$17\times2 = 34$
$(20 - 3)\ 2 = 34$
$68:2 = 34$
$34\times1 = 34$
$40 - 6 = 34$
$50 - 16 = 34$

35

$3\times10 + 5 = 35$
$7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 35$
$100 - 65 = 35$
$5\times7 = 35$
$28 + 7 = 35$
$20 + 15 = 35$

$7\times5 = 35$
$21 + 14 = 35$
$10 + 25 = 35$
$35\times1 = 35$
$30 + 5 = 35$
$70:2 = 35$

36

$3\times10 + 6 = 36$
$3\times10 + 3\times2 = 36$
$3\ (10 + 2) = 36$
$4\times9 = 36$
$6\times6 = 36$
$3\times12 = 36$

$9 + 9 + 9 + 9 = 36$
$6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 36$
$12 + 12 + 12 = 36$
$4\ (10 - 1) = 36$
$2\times2\times3\times3 = 36$
$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 36$

37

$3\times10 + 7 = 37$
$4\times10 - 3 = 37$
$100 - 63 = 37$
$27 + 10 = 37$
$17 + 20 = 37$
$7 + 30 = 37$

$31 + 6 = 37$
$32 + 5 = 37$
$33 + 4 = 37$
$2\times15 + 7 = 37$
$8\times5 - 3 = 37$
$6\times6 + 1 = 37$

38

3×10 + 8 = 38	2×15 + 8 = 38
4×10 − 2 = 38	2 (20 − 1) = 38
100 − 62 = 38	2×19 = 38
37 + 1 = 38	28 + 10 = 38
36 + 2 = 38	18 + 20 = 38
35 + 3 = 38	8 + 30 = 38

39

3×10 + 9 = 39	3×13 = 39
4×10 − 1 = 39	3 (10 + 3) = 39
100 − 61 = 39	3×12 + 3 = 39
13 + 13 + 13 = 39	(4 − 1) 13 = 39
52 − 13 = 39	4×13 − 13 = 39
3 (12 + 1) = 39	50 − 11 = 39

40

4×10 = 40	10 + 10 + 10 + 10 = 40
2×2×10 = 40	20 + 20 = 40
2×2×2×5 = 40	8×5 = 40
8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 40	100 − 60 = 40
2×20 = 40	50 − 10 = 40
5×8 = 40	5 (10 − 2) = 40

41

40 + 1 = 41	30 + 11 = 41
4×10 + 1 = 41	8×5 + 1 = 41
50 − 9 = 41	5×10 − 9 = 41
100 − 59 = 41	90 − 49 = 41

42

40 + 2 = 42	50 – 8 = 42
4×10 + 2 = 42	90 – 48 = 42
2×20 + 2 = 42	2 (20 + 1) = 42
6×7 = 42	6 (8 – 1) = 42
2×3×7 = 42	48 – 6 = 42
2×21 = 42	45 – 3 = 42

43

40 + 3 = 43	42 + 1 = 43
4×10 + 3 = 43	36 + 7 = 43
39 + 4 = 43	38 + 5 = 43
44 – 1 = 43	45 – 2 = 43
50 – 7 = 43	90 – 47 = 43
35 + 8 = 43	34 + 9 = 43

44

40 + 4 = 44	2×22 = 44
4×10 + 4 = 44	4 (10 + 1) = 44
39 + 5 = 44	38 + 6 = 44
2×2×11 = 44	4×11 = 44
22 + 22 = 44	45 – 1 = 44
37 + 7 = 44	36 + 8 = 44

45

40 + 5 = 45	5×8 + 5 = 45
30 + 15 = 45	60 – 15 = 45
15 + 15 + 15 = 45	3×15 = 45
90 : 2 = 45	3×30 : 2 = 45
1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45	5×10 – 5 = 45
90 – 45 = 45	5 (10 – 1) = 45
3×3×5 = 45	5×9 = 45
9 + 8 + 1 + 7 + 2 + 6 + 3 + 5 + 4 = 45	9 + 9 + 9 + 9 + 9 = 45

46

40 + 6 = 46	2 (20 + 3) = 46
4×10 + 6 = 46	2×23 = 46
36 + 10 = 46	37 + 9 = 46
50 – 4 = 46	45 + 1 = 46
90 – 44 = 46	44 + 2 = 46
38 + 8 = 46	39 + 7 = 46

47

40 + 7 = 47	50 – 3 = 47
4×10 + 7 = 47	46 + 1 = 47
39 + 8 = 47	41 + 6 = 47
90 – 43 = 47	100 – 53 = 47
45 + 2 = 47	44 + 3 = 47
42 + 5 = 47	43 + 4 = 47

48

4×10 + 8 = 48	4 (10 + 2) = 48
40 + 8 = 48	2 (20 + 4) = 48
5×8 + 8 = 48	(5 + 1) 8 = 48
16 + 16 + 16 = 48	24 + 24 = 48
4×12 = 48	8×6 = 48
2×24 = 48	16×3 = 48
6×8 = 48	2×2×2×2×3 = 48
8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 48	12 + 12 + 12 + 12 = 48

49

40 + 9 = 49	7×7 = 49
4×10 + 9 = 49	7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 49
41 + 8 = 49	42 + 7 = 49
45 + 4 = 49	46 + 3 = 49
90 – 41 = 49	100 – 51 = 49
44 + 5 = 49	50 – 1 = 49

50

5×10 = 50	10×5 = 50
49 + 1 = 50	2×5×5 = 50
51 − 1 = 50	2×25 = 50
100 − 50 = 50	90 − 40 = 50
100 : 2 = 50	10 + 40 = 50
25 + 25 = 50	20 + 30 = 50

51

5×10 + 1 = 51	3×17 = 51
50 + 1 = 51	49 + 2 = 51
52 − 1 = 51	42 + 9 = 51
17 + 17 + 17 = 51	100 − 49 = 51
48 + 3 = 51	47 + 4 = 51
43 + 8 = 51	44 + 7 = 51

52

5×10 + 2 = 52	4×13 = 52
51 + 1 = 52	49 + 3 = 52
53 − 1 = 52	43 + 9 = 52
13 + 13 + 13 + 13 = 52	2×2×13 = 52
48 + 4 = 52	47 + 5 = 52
44 + 8 = 52	45 + 7 = 52

53

5×10 + 3 = 53	60 − 7 = 53
45 + 8 = 53	48 + 5 = 53
44 + 9 = 53	49 + 4 = 53
6 + 47 = 53	100 − 47 = 53
7 + 46 = 53	90 − 37 = 53
40 + 13 = 53	30 + 23 = 53

54

50 + 4 = 54	2 (25 + 2) = 54
60 − 6 = 54	9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 = 54
6 (10 − 1) = 54	18 + 18 + 18 = 54
100 − 46 = 54	45 + 9 = 54
2×27 = 54	27 + 27 = 54
6×9 = 54	2×3×3×3 = 54
3×18 = 54	36 + 18 = 54
6 + 48 = 54	90 − 36 = 54

55

50 + 5 = 55	5 (10 + 1) = 55
60 − 5 = 55	5 (12 − 1) = 55
5×11 = 55	11 + 11 + 11 + 11 + 11 = 55
100 − 45 = 55	44 + 11 = 55

56

5×10 + 6 = 56	7×8 = 56
50 + 6 = 56	8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 56
60 − 4 = 56	4 (15 − 1) = 56
8×7 = 56	7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 56
2×28 = 56	28 + 28 = 56
4×14 = 56	14 + 14 + 14 + 14 = 56

57

50 + 7 = 57	3×19 = 57
60 − 3 = 57	3 (20 − 1) = 57
19 + 19 + 19 = 57	100 − 43 = 57
45 + 12 = 57	90 − 33 = 57

58

50 + 8 = 58	2×29 = 58
60 − 2 = 58	2 (30 − 1) = 58
29 + 29 = 58	100 − 42 = 58
45 + 13 = 58	90 − 32 = 58

59

50 + 9 = 59	51 + 8 = 59
60 − 1 = 59	58 + 1 = 59
52 + 7 = 59	53 + 6 = 59
57 + 2 = 59	56 + 3 = 59

60

6×10 = 60	(2×3) (2×5) = 60
3×20 = 60	2×30 = 60
20 + 20 + 20 = 60	30 + 30 = 60
6 (9 + 1) = 60	54 + 6 = 60
2×2×3×5 = 60	12×5 = 60
4×15 = 60	55 + 5 = 60
15 + 15 + 15 + 15 = 60	45 + 15 = 60
10 (10 − 4) = 60	90 − 30 = 60

0

1 − 1 = 0	1×0 = 0
2 − 2 = 0	2×0 = 0
3 − 3 = 0	3×0 = 0
4 − 4 = 0	4×0 = 0
10 − 10 = 0	1×2×0 = 0
100 − 100 = 0	3×4×0 = 0
10×0 = 0	2 + 2 − 4 = 0
100×0 = 0	5 + 5 − 10 = 0

The Institutes for the Achievement of Human Potential di Filadelfia sono una Fondazione senza scopo di lucro. La sua équipe educativa insegna ai genitori di ogni continente fin dal 1955. Lo scopo degli Istituti è di aumentare significativamente le abilità di tutti i bambini nel campo intellettivo, fisico e sociale; gli Istituti seguono i bambini e li aiutano a progredire in questi campi sino ai massimi livelli.

Il corso "Come moltiplicare l'intelligenza del vostro bambino" è un corso di una settimana, tenuto dallo staff degli Istituti anche nella sede europea di Fauglia (Pisa). Consiste in più di 45 ore di conferenze, dimostrazioni e applicazioni pratiche nello sviluppo del cervello del bambino. Dal 1978, migliaia di genitori hanno frequentato questo corso e hanno applicato con successo ciò che hanno imparato.
Il corso risponde alle tante domande che i genitori si pongono sui loro bambini e risolve ogni aspetto di un programma d'insegnamento svolto a casa.

In italiano sono stati pubblicati i seguenti volumi:

Leggere a tre anni, Roma, Armando, 1996. Disponibile anche con kit didattico *Leggere a tre anni*.
Come moltiplicare l'intelligenza del vostro bambino, Roma, Armando, 1995.
La matematica prima dei tre anni, Roma, Armando, 1999.
Cosa fare per il vostro bambino cerebroleso, Roma, Armando, 1975.
Come sviluppare nel tuo bambino l'amore per la conoscenza, Roma, Armando, 1984.
Come insegnare al vostro bambino ad essere fisicamente splendido, Roma, Armando, 1992

Il materiale didattico (Kit lettura in varie lingue, Kit Matematica, Bit d'intelligenza, Video, CD- Rom con 15 categorie di Bit in 5 lingue) può essere richiesto presso gli Istituti in Fauglia (PI).

Per informazioni rivolgersi a:

Istituti per il Raggiungimento del Potenziale Umano Europeo
Via delle Colline di Lari, 6
56043 Fauglia (Pisa)
Tel.: 050-650237 – Fax: 050-659081
E-mail: irpue@libero.it
Internet: www.lam.it/intelligenza

The Institutes for the Achievement of Human Potential
8801 Stenton Avenue
Wyndmoor, PA 19038 (USA)
Tel.: 001-215-233-2050 – Fax: 001-215-233-9312
E-mail: institutes@iahp.org
Internet: www.iahp.org

Finito di stampare nel mese di giugno 2007
presso la Tipolitografia C.S.R. - Centro Stampa e Riproduzione
00158 ROMA - Via di Pietralata, 157 - Tel. 064182113 r.a.