

DA UN'IMMAGINE AD UNA MAPPA ATTRAVERSO UN TESTO SCRITTO

FROM AN IMAGE TO A MAP, THROUGH A WRITTEN TEXT

V. Dante ^a, A. Mandelli ^b, L. Mussio ^c

^a Politecnico di Milano, DICA, P.zza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano, 02 23996501, valentina.dante@polimi.it

^b Politecnico di Milano, DABC, P.zza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano, 02 23996516, alessandro.mandelli@polimi.it

^c Politecnico di Milano, DICA, P.zza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano, 02 23996501, luigi.mussio@polimi.it

PAROLE CHIAVE: Fotointerpretazione, Trattamento delle osservazioni, Linguistica.

KEYWORDS: Photo-interpretation, Data processing, Linguistics.

Questo articolo è il sunto tradotto in italiano della versione sottomessa allo Special Issue “The Impact of Innovative and Emerging Technologies on the Surveying Activities” della rivista APPLIED GEOMATICS collegato al convegno SIFET 2018.

RIASSUNTO

L'illustrazione dell'esperimento di costruzione di una mappa, partendo da un testo scritto assegnato e preparato appositamente per descrivere l'immagine di un paesaggio (montano), è presentata con lo scopo di dimostrarne l'effettiva fattibilità e misurare la qualità ottenuta, in termini quantitativi.

ABSTRACT

The illustration of the experiment to construct a map, starting from a written text, assigned and prepared to specifically describe the image of a mountain landscape, is presented with the aim of demonstrating its actual feasibility and measuring the quality obtained, in quantitative terms.

1. INTRODUZIONE

A meno di un numero, non piccolo, di anomalie/correzioni (come altezza/profondità, inclinazioni, distorsioni, rifrazione, curvatura), un'immagine è simile a una proiezione centrale (e spesso a una prospettiva frontale) che può essere descritta in un testo (scritto in italiano, nel contesto di questo specifico esperimento), facendo buon uso di strumenti letterari e linguistici, semantica, sintassi e grammatica. Con questo scopo, si è selezionata un'immagine (Fig. 1), amatoriale e di una località poco frequentata (Monte San Giorgio, in Svizzera, nel comprensorio del Lago di Lugano); in questo esperimento era richiesto di produrre una mappa prospettica, ovvero di riprodurre l'immagine originale, a partire dal solo testo scritto, con gli strumenti della grafica informatizzata. Due precisazioni sono necessarie:

1. la prima attiene alla forma del prodotto, in quanto è evidente che, con trasformazioni prospettiche e cartografiche (come equazioni di collinearità, le equazioni di una carta conforme o equivalente, oppure afflattica) sarebbe possibile passare dalla mappa prospettica ottenuta a una qualsiasi carta topografica (ovvero a una definita proiezione ortogonale quotata);
2. la seconda riguarda invece proprio la natura di questo lavoro, in quanto un testo scritto raccoglie tutti i contenuti della descrizione. In effetti la descrizione testuale contiene solo indicazioni puramente geometriche e colorimetriche, a vantaggio di chi ha disegnato le ricostruzioni, senza suggerire i tematismi rappresentati (per esempio, un triangolo è un triangolo e non è indicato come la punta di un comignolo, così come azzurro è un'indicazione di colore e non suggerisce la rappresentazione del cielo, ecc.). In questo modo, chi disegna segue solo indicazioni geometriche e colorimetriche, senza avere informazioni tematiche.

Il risultato ottenuto è pienamente soddisfacente e ben rispondente alle attese, in quanto mostra una crescita

dell'indice di verosimiglianza, dal 75% della prima ricostruzione non-asseverata, all'89% della cosiddetta ricostruzione definitiva (eseguita su un testo debitamente rivisto e migliorato), attraverso due ricostruzioni intermedie, in cui erano state prima migliorate le descrizioni e poi integrata l'opportuna informazione legata alle dimensioni di rappresentazione (scala). I due valori percentuali coincidono con due valori notevoli della Disuguaglianza di Chebychev, mostrando come piuttosto prevedibile a fronte di un'operazione largamente arbitraria e abbastanza soggettiva. Ovviamente, il risultato dipende dal numero di parole impiegate nella descrizione testuale (oltreché dalle sue proprietà di accuratezza e precisione) e la rispondenza, pur apprezzabile, non è tuttavia ancora completa. Del resto, per quanto dettagliato il riassunto, il racconto di un testo non conduce alla riscrittura dello stesso testo parola per parola.

L'immagine è ripresa sulla sommità di Monte San Giorgio, nel Canton Ticino (in Svizzera), nel comprensorio del Lago di Lugano, località sicuramente poco frequentata dal turismo milanese e lombardo, cosicché sia altamente presumibile (cosa confermata dai fatti) la non conoscenza del luogo da parte di chi ha partecipato fattivamente a questo lavoro. Infatti, come chiaramente annuncia il titolo del lavoro, l'intenzione è disegnare la mappa (ovvero una prospettiva frontale) del sito ripreso con questa immagine, avendola rappresentata tramite un testo scritto, affidando poi a chi è preposto a disegnare la mappa il solo testo scritto, senza visione diretta né indiretta dell'immagine originale. Lo scopo di questo lavoro, abbastanza lungo, avendo dovuto mettere insieme persone diverse, con competenze differenti, è provare l'esistenza di una certa continuità logica tra testi e mappe, avendo assunto un'immagine reale, come fonte di dati.

L'immagine presentata (e collezionata con stampa a colori) ha le dimensioni di 13.5 cm x 10 cm e mostra già un certo ingrandimento areale (precisamente pari a 6.25 volte), originando da una camera digitale amatoriale con un display di 5.4 cm x 4 cm. Pertanto, l'area di questa immagine è pari a

135 cm² e quindi, avendo scelto di scrivere solo dieci parole per ogni centimetro quadrato, una possibile descrizione consta di 1350 parole. D'altra parte, scrivere cento parole per ogni centimetro quadrato (ovvero una per ogni millimetro quadrato) equivarrebbe ad indicare il colore di ogni millimetro quadrato, in sostanza una grossolana descrizione raster dell'intera immagine. A riguardo, si osservi che, con riferimento alla già menzionata scala areale, ogni millimetro quadrato corrisponde a 16 dm² che, per la qualità della camera digitale amatoriale usata, non sono poi troppo lontani dalle possibilità di definizione dei particolari più piccoli nell'immagine.

2. DESCRIZIONE STRUTTURATA DELL'IMMAGINE

L'immagine in figura 1 mostra un paesaggio, senza panorama. Lo sfondo è azzurro, tendente al celeste pallido nella parte inferiore.

Il "basamento", da sinistra a destra, passa da un ventesimo a un decimo dell'altezza dell'immagine:

- da sinistra, per metà della larghezza dell'immagine, due file, composte da una ventina di piccoli elementi grigio/marroni (allungati nella direzione orizzontale), diventano tre file nel secondo quarto.
- la parte destra mostra, per metà, quattro elementi rettangolari che arretrano verso l'alto (piegando 45° a sinistra e salendo di un "livello").
- una striscia sottile verde sormonta la parte sinistra.
- l'ultimo quarto è formato da una cupola appiattita verde/marrone che s'innalza di un altro livello e scende fino al fondo (a sinistra, un elemento rettangolare marrone si estende sopra la metà del quarto precedente).



Figura 1 L'immagine originale della sommità di Monte San Giorgio.

In primo piano, stanno due elementi lineari marroni, irregolarmente retinati (larghi rispettivamente un decimo ed un ventesimo della larghezza dell'immagine, rastremati verso l'alto), di cui il secondo bipartito a sinistra, dopo il primo terzo, ed ulteriormente bipartito a sinistra, dopo il secondo terzo, nella bipartizione di destra.

- il primo elemento si erge, sopra il "basamento", dopo il primo terzo sinistro dell'immagine e sale verticale, fino a metà, piegandosi a sinistra, dopo un quarto dell'altezza.
- i due terzi superiori di questo elemento sono coperti da una macchia verde scuro (più chiara nella parte in alto a destra), composta da piccole parti lanceolate, parzialmente sovrapposte (aventi le dimensioni di un francobollo).

La forma grossolana della macchia (comunque ondulante nel contorno) è:

- o un trapezio isoscele (con un lato obliquo verticale, pari a sei decimi dell'altezza dell'immagine, e le due basi discendenti verso destra di 30° sull'orizzontale, una doppia dell'altra e con la maggiore in alto, lunga quanto il lato obliquo);
- o sormontato da un trapezio scaleno che sale fino alla sommità (le cui basi originano dalla base maggiore del trapezio isoscele, rientrando a sinistra ed a destra circa un decimo della sua base ed ascendendo verso destra di 60° sull'orizzontale).

Lo sfondo s'intravede:

- o a sinistra, per una estensione tra un decimo ed un ventesimo della larghezza dell'immagine (la sagomatura forma due gobbe, verso il margine, separate da un'insenatura, fino a due terzi della macchia, donde prosegue con poche ondulazioni);
- o nella parte più alta, frantumando il trapezio scaleno (dove un elemento sottile irregolare marrone discende verso sinistra, a 30° sull'orizzontale);
- o al centro, tra le bipartizioni del secondo elemento;
- o a sinistra ed a destra del secondo elemento, dopo il primo terzo.
- il secondo elemento si erge dall'angolo in basso a destra, coprendo il "basamento" e sale quasi verticale, lasciando alla sommità uno spazio a destra, pari ad un quindicesimo della larghezza dell'immagine.
- le due bipartizioni formano un angolo di 45° sull'orizzontale, raddrizzandosi prima di raggiungere la sommità (entrambe a metà dell'altezza della seconda).
- l'ultimo terzo è coperto da una macchia verde scuro (più chiara verso l'alto e da destra verso sinistra) composta da piccole parti lanceolate, parzialmente sovrapposte (aventi le dimensioni di un francobollo) che lasciano intravedere questo elemento, oltre lo sfondo nella parte centrale.
- a destra, della prima bipartizione, ed a sinistra della seconda, fuoriescono rispettivamente due e tre macchie rade della stessa natura (ugualmente distanziate tra loro). La forma grossolana della macchia (comunque ondulante nel contorno) è un trapezio rettangolo (con la base maggiore sulla sommità, lunga un terzo della larghezza dell'immagine, ed il lato obliquo discendente verso destra con un angolo di 60° gradi sull'orizzontale, fino a un quarto dell'altezza dell'immagine).

In secondo piano, sta un corpo centrale fino a metà inferiore dell'immagine (lasciando, a destra ed a sinistra, spazi pari ciascuno ad un sesto della larghezza dell'immagine). I colori sono vari.

- bianco latte, con una tessitura rettangolare (a righe sfalsate di metà rettangolo), è la parte bassa del corpo centrale. Due parti formano:
 - o a sinistra, un pentagono (con due angoli retti, rispetto al "basamento", se non per la leggera salita, e la punta verso l'alto all'incrocio di due lati a 45° sull'orizzontale);
 - o a destra, un trapezio isoscele con le basi verticali (la maggiore a sinistra e la minore a destra) ed il lato obliquo inferiore nascosto dalla cupola appiattita e dall'elemento rettangolare marrone.
- grigio maculato bianco latte sono tre elementi:
 - o due estendono rispettivamente il pentagono a destra ed il trapezio isoscele a sinistra;
 - o il terzo interrompe il trapezio isoscele al centro.
- grigio omogeneo sono due elementi che estendono, verso l'alto, il trapezio isoscele ed il pentagono. Tutti gli elementi hanno una forma a parallelogramma (leggermente rastremato quello del trapezio, nella stessa direzione di rastremazione). Il rapporto d'area è:

- uno ad uno tra bianco latte e grigio maculato;
- come tra bianco latte e grigio omogeneo, per il trapezio isoscele;
- ma due ad uno tra bianco latte e grigio omogeneo, per il pentagono.
- marrone, brillante ed ondulato nella parte più alta, è un profilo corrente lungo il lato superiore del grigio omogeneo, soprastante il trapezio isoscele ed il pentagono, fino al primo elemento lineare (in primo piano).
- verde scuro sono sei piccoli elementi (ugualmente distanziati tra loro):
 - tre all'interno del pentagono;
 - tre all'interno del trapezio isoscele.
 In entrambi i casi:
 - i primi a sinistra rettangolari allungati;
 - gli altri rettangolari, all'interno del pentagono (congiunti, da sinistra verso destra, da due elementi rettangolari bianco latte e grigio omogeneo, diminuiti in altezza da due elementi sottili orizzontali, sottostanti e soprastanti, grigi);
 - ma quadrati, all'interno del trapezio isoscele.
- soprastanti il profilo marrone stanno tre elementi verticali.
 - Il primo isolato è sopra l'elemento rettangolare allungato verde scuro (del trapezio isoscele).
 - I secondi due, parzialmente sovrapposti, sono sopra l'elemento quadrato di sinistra verde scuro (del trapezio isoscele).

Tutti hanno un'altezza uguale al grigio omogeneo sottostante e sono sormontati da un sottile profilo rettangolare, marrone brillante, a due falde poco spioventi.

Un terzo piano è costituito da due elementi grigio/verdi, siti rispettivamente all'angolo in basso a sinistra (ma sopra il "basamento") e proprio dietro il secondo elemento lineare (in primo piano)

- rado e aggrovigliato quello di sinistra s'innalza fino ad un terzo dell'immagine. La forma approssimata (comunque ondulante nel contorno) è un aquilone con un lato lungo il margine sinistro, il lato successivo orizzontale e la diagonale maggiore ascendente verso destra di 60° sull'orizzontale che si interseca con la minore in un rapporto di tre ad uno).
- a macchia quello di destra (cui sottostà un elemento verticale marrone brillante). Arriva un dodicesimo oltre la metà dell'immagine. La forma approssimata (comunque ondulante nel contorno) è un trapezio rettangolo con le basi orizzontali, dove l'angolo tra la base minore ed il lato obliquo è sul prolungamento del lato obliquo del trapezio rettangolo appartenente alla macchia soprastante il secondo elemento lineare (in primo piano).

Piccoli dettagli.

- nel pentagono, a sinistra e sopra dell'elemento rettangolare allungato verde scuro, sono posti due elementi quadrati grigi. Attorno a questo elemento, è posto un elemento sottile (bianco latte), composto da due elementi verticali, congiunti da un elemento semicircolare.
- tra il pentagono e il trapezio isoscele, a partire dal "basamento" fino al profilo marrone, si erge un sottile elemento lineare marrone, verticale per l'altezza del bianco latte ed inclinato a 45° per l'altezza del grigio omogeneo (raccordato, prima e dopo, con brevi tratti curvilinei).

- nel trapezio isoscele, sopra l'elemento rettangolare allungato verde scuro è posto un elemento sottile orizzontale e sopra questo un elemento semicircolare pieno: entrambi bianco latte. A destra di due di questi sottili elementi, è posto un elemento lineare marrone.
- nella sommità di ciascuno dei tre elementi verticali (del corpo centrale), è posto un elemento quadrato nero.
- nella prima metà della prima bipartizione del secondo elemento lineare (in primo piano) è sovrapposto un elemento lineare nero (in parte, sovrapposto all'elemento verticale marrone in terzo piano), con una punta arancione in alto a sinistra.
- a sinistra dello stesso elemento lineare, sopra la prima bipartizione, è posto un elemento circolare giallo, con un punto nero centrale.
- nel centro della cupola appiattita e dell'elemento rettangolare marrone sono posti due elementi rettangolari, rispettivamente giallo/verde e bianco latte.

3. LA PRIMA RICOSTRUZIONE NON-ASSEVERATA ED UNA SECONDA RICOSTRUZIONE ASSEVERATA

Due serie di tre immagini ciascuna, nell'ordine, mostrano ciascuna uno schizzo, l'immagine quadrettata, l'immagine ricostruita (con la stessa immagine, messa in scala in altezza, secondo la proporzione 60 a 40, fra la metà superiore e la metà inferiore dell'immagine ricostruita (Fig. 4)). Le due serie si riferiscono qui rispettivamente alla prima ricostruzione, non-asseverata (Fig. 2), e ad una seconda ricostruzione asseverata (Fig. 3), intendendo per asseverazione una rilettura attenta del testo da parte chi lo ha scritto a chi ha disegnato la ricostruzione, con indicazioni puramente geometriche e colorimetriche, senza dire nulla sui tematismi rappresentati (ad esempio, un triangolo è un triangolo e non la punta di un comignolo, così come azzurro è azzurro e non il cielo, ecc.).

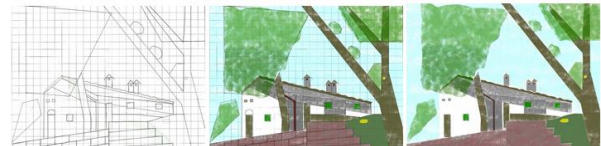


Figura 2 L'intera sequenza: schizzo, quadrettatura e 1ª ricostruzione.



Figura 3 L'intera sequenza: schizzo, quadrettatura e 2ª ricostruzione.

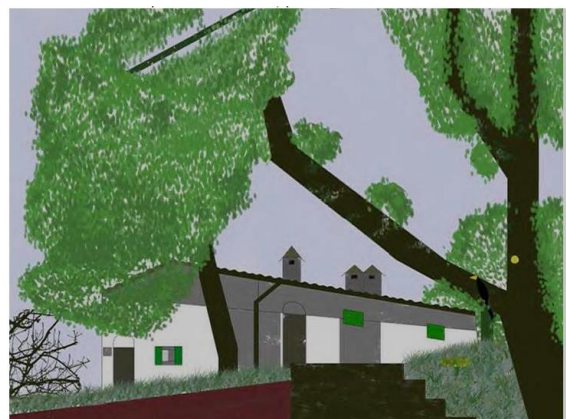


Figura 4 2ª ricostruzione, dopo opportuna messa in scala in altezza.

In questo modo, dopo la rilettura del testo scritto chi ha eseguito la prima ricostruzione non-asseverata ha potuto migliorarla, con cognizione di causa, procedendo ad una seconda ricostruzione asseverata. I risultati sono soddisfacenti ed il secondo più del primo, ma altro ancora deve essere corretto.

Dall'analisi delle due ricostruzioni si possono trarre alcune conclusioni, seppure provvisorie. Infatti mentre la prima ricostruzione contiene sicuramente errori di lettura del testo che una rilettura, giustamente accentuata (ovviamente senza dare alcuna indicazione tematica, come già detto), aiuta a prendere in considerazione ed a correggere gli errori commessi, la seconda ricostruzione porta ad una conclusione diversa. In particolare, il testo scritto, opportunamente rivisto, richiede migliori messe a punto, per alcuni dettagli e soprattutto per la descrizione delle dimensioni verticali dei vari corpi ed oggetti contenuti, nell'immagine. Di conseguenza, la descrizione (a seguire, dopo sette immagini) intende rispondere a queste osservazioni e porta poi alla nuova ricostruzione, ultima della serie. Il risultato finale, comparato con l'immagine originale (Fig. 5) è certamente migliore, ma risulta evidente che, forse più parole dovrebbero essere spese, laddove chi ha disegnato la ricostruzione ha fatto frutto di estro e capacità, per cercare un risultato migliore.

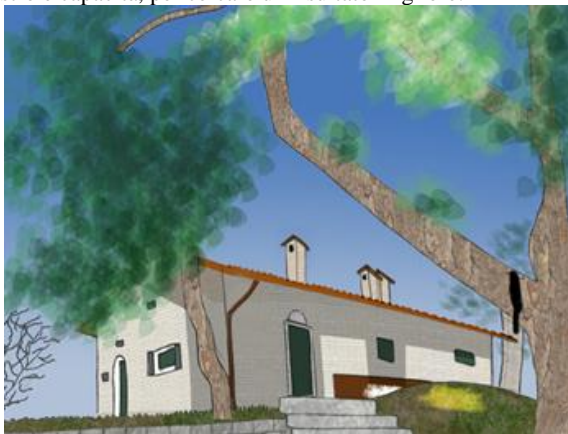


Figura 5 Ricostruzione definitiva e immagine originale.

Allora un punto fermo può essere messo ed una conclusione tratta. Tutto il cammino da un'immagine ad una mappa, attraverso un testo scritto, è un cammino sicuramente praticabile. Ovviamente il risultato dipende dal numero di parole impiegate, nella descrizione testuale (oltreché da buone proprietà della stessa, in termini di accuratezza e precisione). La rispondenza è certamente molto apprezzabile, ma non è completa (del resto, anche un racconto di un testo, per quanto dettagliato, non porterebbe alla riscrittura dello stesso testo, parola per parola). Pertanto questa conclusione traccia

corrispondenze, ma non identità, escludendo così facili automatismi (oltretutto pericolosi, a giudizio di coloro che scrivono), perché il guardare, lo scrivere, il leggere ed il disegnare, come il parlare e l'ascoltare, nonché il manipolare (per i più svariati lavori), non possono mai essere separati dal riflettere: doti umane e, in parte, degli animali intelligenti, che abbisognano di macchine intelligenti, a loro volta, perché non solo meccaniche ed automatiche.

4. MIGLIORAMENTO DELLA DESCRIZIONE ED UNA NUOVA RICOSTRUZIONE

L'immagine (13.5x10 cm²) mostra un paesaggio, senza panorama, con sfondo azzurro, tendente al celeste pallido nella parte inferiore.

La parte inferiore, da sinistra a destra, passa da 1/20 a 1/10 dell'altezza dell'immagine:

- da sinistra, per metà della larghezza dell'immagine, due file, composte da una ventina di piccoli elementi grigio/marroni (allungati nella direzione orizzontale), diventano tre file nel secondo quarto;
- la parte destra mostra, per metà, quattro elementi rettangolari, arretrati verso l'alto (piegando 45° a sinistra, d'ambo i lati, e salendo di un "livello", più scuro);
- una striscia sottile verde sormonta la parte sinistra;
- l'ultimo quarto è una cupola appiattita verde/marrone, innalzata di un altro "livello" e discendente al fondo (a sinistra, un elemento rettangolare marrone, esteso sopra metà del quarto precedente).

In primo piano stanno due elementi lineari gibbosi, marrone scuro, irregolarmente retinati (larghi rispettivamente un decimo e un ventesimo della larghezza dell'immagine, rastremati in alto), di cui il secondo bipartito a sinistra, dopo il primo terzo, e ulteriormente bipartito a sinistra, dopo il secondo terzo, nella bipartizione di destra:

- il primo elemento si erge, sopra il "basamento", dopo il primo terzo sinistro dell'immagine e sale verticale, fino a metà, lievemente spostato e piegato (sempre a sinistra), rispettivamente dopo 1/4 e 1/2 dell'altezza; i due terzi superiori di questo elemento sono coperti da una macchia verde scuro (più chiara, in alto a destra), composta da piccole parti lanceolate, parzialmente sovrapposte (con dimensioni reali di francobolli).

La forma grossolana della macchia (ondulata nel contorno) è:

- un trapezio isoscele (con lato obliquo verticale, leggermente concavo, nel terzo inferiore, pari a 6/10 dell'altezza dell'immagine, e due basi discendenti verso destra di 30° sull'orizzontale, una doppia dell'altra e con la maggiore in alto, lunga quanto il lato obliquo);
- sormontato da un trapezio scaleno che sale fino alla sommità (con basi originanti dalla base maggiore del trapezio isoscele, rientrando a sinistra ed a destra di circa 1/10 di questa base ed ascendendo verso destra di 60° sull'orizzontale).

Lo sfondo s'intravede a sinistra, per un'estensione tra 1/10 e 1/20 della larghezza dell'immagine (la sagomatura forma due gobbe, verso il margine, separate da un'insenatura, fino a 2/3 della macchia, donde prosegue con poche ondulazioni):

- nella parte alta, frantumando il trapezio scaleno (dove un elemento sottile irregolare marrone discende verso sinistra, a 30° sull'orizzontale);
- al centro, tra le bipartizioni del secondo elemento;
- sulla sinistra e sulla destra del secondo elemento, dopo il primo terzo.

- il secondo elemento si erge dall'angolo in basso a destra (coprendo il "basamento") e sale quasi verticale (con un leggero rigonfiamento nel secondo quarto ed un successivo brusco restringimento), lasciando alla sommità uno spazio a destra, pari a 1/15 della larghezza dell'immagine. Le due bipartizioni formano un angolo di 45° sull'orizzontale (la prima con una leggera concavità verso l'alto), raddrizzandosi prima di raggiungere la sommità (entrambe a metà dell'altezza della seconda):

- o l'ultimo terzo è coperto da una macchia verde scuro (più chiara in alto e da destra verso sinistra) composta da piccole parti lanceolate, parzialmente sovrapposte (con dimensioni reali di francobolli) che lasciano intravedere questo elemento, oltre lo sfondo nella parte centrale;
- o a destra della prima bipartizione, ed a sinistra della seconda, fuoriescono rispettivamente due e tre macchie rade della stessa natura (ugualmente distanziate tra loro).

La forma grossolana della macchia (ondulata nel contorno) è un trapezio rettangolo (con base maggiore sulla sommità, lunga 1/3 della larghezza dell'immagine, e lato obliquo discendente verso destra 60° sull'orizzontale, fino a 1/4 dell'altezza dell'immagine).

In secondo piano, sta un corpo centrale fino a 2/5 dell'altezza dell'immagine (lasciando, a destra e sinistra, spazi pari ciascuno a 1/6 della larghezza dell'immagine). I colori sono:

- bianco latte, con una tessitura rettangolare (a righe sfalsate di metà rettangolo), la parte bassa del corpo centrale; due parti formano:
 - o a sinistra, un pentagono (con due angoli retti, rispetto al "basamento", in leggera salita, e punta in alto all'incrocio di due lati a 45° sull'orizzontale);
 - o a destra, un trapezio isoscele con basi verticali (maggiore a sinistra e minore a destra) e lato obliquo inferiore nascosto dalla cupola appiattita e dall'elemento rettangolare marrone.
- grigio maculato / bianco latte, tre elementi:
 - o uno estende il pentagono a destra;
 - o uno estende il trapezio isoscele a sinistra;
 - o uno interrompe il trapezio isoscele, al centro.
- grigio omogeneo, due elementi che estendono, in alto, trapezio isoscele e pentagono; tutti gli elementi hanno forma a parallelogramma (leggermente rastremato quello del trapezio, nella stessa direzione di rastremazione). Il rapporto d'area è:
 - o 1:1 tra bianco latte e grigio maculato, per il trapezio isoscele;
 - o 1:1 tra bianco latte e grigio omogeneo, per il trapezio isoscele;
 - o 2:1 tra bianco latte e grigio omogeneo, per il pentagono.
- marrone, brillante ed ondulato nella parte alta, un profilo corrente lungo il lato superiore del grigio omogeneo, soprastante trapezio isoscele e pentagono, arrivando al primo elemento lineare (in primo piano);
- verde scuro sei piccoli elementi (ugualmente distanziati tra loro):
 - o tre all'interno del pentagono:
 - il primo a sinistra rettangolare, allungato fino a metà del pentagono;
 - gli altri rettangolari, in verticale al centro del pentagono (congiunti, da sinistra verso destra, da due elementi rettangolari bianco latte e grigio omogeneo, diminuiti in altezza da due

elementi grigi, sottili orizzontali, sottostanti e soprastanti);

- o tre all'interno del trapezio isoscele:
 - il primo a sinistra rettangolare, allungato per l'altezza del bianco latte;
 - gli altri quadrati, alla sommità del bianco latte.

Tutti questi piccoli elementi sono rastremati nella direzione degli elementi che li contengono.

Sopra il profilo marrone, stanno tre elementi verticali, bianco latte (bipartiti verticalmente con tratto lieve):

- il primo isolato sopra l'elemento rettangolare allungato verde scuro del trapezio isoscele;
- i secondi due, parzialmente sovrapposti, sopra l'elemento quadrato di sinistra verde scuro del trapezio isoscele.

Tutti hanno un'altezza uguale al grigio omogeneo sottostante e sono sormontati da un sottile profilo rettangolare, marrone brillante, a due falde: orizzontale appena accennata a sinistra, inclinata 30° sull'orizzontale a destra.

In terzo piano, stanno due elementi grigio/verdi, siti rispettivamente all'angolo in basso a sinistra (ma sopra il basamento) e proprio dietro il secondo elemento lineare (in primo piano):

- rado ed aggrovigliato, quello di sinistra s'innalza fino a 1/3 dell'immagine. La forma approssimata (ondulata nel contorno) è quella di un aquilone con lato lungo il margine sinistro dell'immagine, lato successivo orizzontale e diagonale maggiore ascendente verso destra di 60° sull'orizzontale, che interseca la minore in un rapporto 3:1);
- a macchia quello di destra (cui sottostà un elemento verticale marrone brillante). Arriva 1/12 oltre la metà dell'immagine. La forma approssimata (ondulata nel contorno) è un trapezio rettangolo con basi orizzontali, dove l'angolo tra base minore e lato obliquo è sul prolungamento del lato obliquo del trapezio rettangolo appartenente alla macchia sovrastante il secondo elemento lineare (in primo piano).

Dettagli:

- nel pentagono, a sinistra e sopra all'elemento rettangolare allungato verde scuro, due elementi quadrati grigi;
- nel pentagono, attorno a questo stesso elemento, un elemento sottile (bianco latte), composto di due elementi verticali, congiunti da un elemento semicircolare;
- tra pentagono e trapezio isoscele, a partire dal basamento fino al profilo marrone, si erge un sottile elemento lineare marrone, verticale per l'altezza del bianco latte ed inclinato 45° a destra, per l'altezza del grigio omogeneo superiore fino al profilo marrone (raccordato, prima e dopo, con brevi tratti curvilinei);
- nel trapezio isoscele, sopra l'elemento rettangolare allungato verde scuro, un elemento sottile orizzontale e sopra questo un elemento semicircolare pieno (entrambi bianco latte); a destra di questi elementi, un elemento lineare marrone;
- nella sommità di ciascuno dei tre elementi verticali (del corpo centrale), un elemento quadrato nero;
- nella prima metà della prima bipartizione del secondo elemento lineare (in primo piano), è sovrapposto un elemento lineare nero (lungo 1/8 dell'immagine), simmetricamente sagomato (in parte, sovrapposto anche all'elemento verticale marrone in terzo piano), con una punta arancione in alto a sinistra;
- a sinistra dello stesso elemento lineare, sopra la prima bipartizione, un elemento circolare giallo, con un punto nero centrale;

- nei centri della cupola appiattita e dell'elemento rettangolare marrone, due elementi rettangolari, rispettivamente giallo/verde e bianco latte.

5. VALUTAZIONE DELLE RICOSTRUZIONI

Quattro mappe, in bianco e nero, mostrano le mappe d'errore (Figure 6, 7 e 8); bianco indica coincidenza tra l'immagine originale e la ricostruzione, nero discordanza. In questo modo, una perfetta ricostruzione produrrebbe una mappa completamente bianca, mentre errori accidentali formano macchie nere casualmente distribuite. Invece le quattro mappe, con diverse gradazioni, sono ancora simili all'immagine originale, cioè evidenziano errori sistematici, di descrizione e/o ricostruzione lungo i contorni degli oggetti rappresentati.



Figura 6 Mappa d'errore per la 1ª ricostruzione.



Figura 7 Mappa d'errore per la 2ª ricostruzione. Prima e dopo la messa in scala, in altezza.



Figura 8 Mappa d'errore per la ricostruzione definitiva.

I due valori percentuali, iniziale e finale (uno prossimo al 75% e l'altro all'89%), sono in perfetto accordo con i risultati della Disuguaglianza di Chebychev (riportati di seguito, insieme al suo enunciato in tabella 1) e ovviamente lontani dalle probabilità normali; d'altra parte, sarebbe stato incongruente pensare a quel modello per il modello stocastico sottostante queste ricostruzioni. In effetti, né le descrizioni scritte dell'immagine originale, né le loro ricostruzioni, possono

essere riferite a un modello stocastico determinato, fatto salvo accettare che esso sia il più largo possibile, nei riguardi delle probabili fonti d'errore. Questo comportamento stocastico è fornito dalla Disuguaglianza di Chebychev, dove una più ampia zona critica è attesa da una ricostruzione non-asseverata ed una più ristretta zona critica è attesa da una ricostruzione asseverata, oltretutto con una descrizione migliorata.

Stat. finali	1ª ri – costruzione	2ª ri – costruzione	2ª ri – costruzione “riscalata” in altezza	Ri – costruzione definitiva
N. Pixel errati	533.932	477.222	371.308	241.001
Errore rel.	24.44%	21.84%	16.99%	11.03%
Indice verosim.	75.6%	78.2%	83.1%	89%

Tabella 1: Statistiche riassuntive delle ricostruzioni.

Disuguaglianza di Chebychev

$$P(X) \geq 1 - \frac{1}{\lambda^2}$$

Probabilità normali

$$\lambda = 1 \quad P(X) \geq 0$$

$$P_N(X) = 0.68 \cong 0.70$$

$$\lambda = 2 \quad P(X) \geq 0.75$$

$$P_N(X) = 0.95$$

$$\lambda = 3 \quad P(X) \geq 0.89 \cong 0.90$$

$$P_N(X) = 0.997$$

...

$$\lambda = 5 \quad P(X) \geq 0.96 \cong 0.95$$

$$\lambda = 10 \quad P(X) \geq 0.99$$

$$\lambda = 18 \cong 20 \quad P(X) \geq 0.997$$

A fianco, quattro confronti sono presentati, a mo' d'esempio, per mostrare le problematiche emerse, nella corrispondenza fra le due descrizioni scritte dell'immagine originale, e le sue ricostruzioni (non asseverate ed asseverate). In particolare, questo confronto è effettuato fra l'immagine originale e la 2ª ricostruzione; di seguito, la classificazione delle varie incongruenze riscontrate (Figure 9, 10, 11 e 12).



Figura 9 Problemi relativi alla sovrapposizione di piani, come fra un albero brullo, in primo piano, ed il prato sottostante, con una casetta, in secondo piano, ed ancora un albero frondoso, sullo sfondo.



Figura 10 Problemi relativi alle diverse ombreggiature, come degli alberi e della falda del tetto, di una casa, sulle facciate di quella stessa casa.



Figura 11 Problemi relativi alla presenza di elementi ramificati, come un cespuglio spoglio (forse uno dei particolari in cui più difficile è stata la descrizione scritta e maggiore la vena artistica, impiegata da parte di chi ha effettuato le varie ricostruzioni).



Figura 12 Problemi relativi a piccoli dettagli, come i tre camini di una casa, per la loro disposizione, le loro sovrapposizioni, le loro ombreggiature ed i loro ulteriori particolari, ancora più piccoli, come i fori e le falde dei loro tetti.

In conclusione, il giudizio sulla corrispondenza è comunque positivo, dovendo ribadire, ancora una volta, che quasi tutti gli errori di ricostruzione sono soprattutto dovuti a difetti di descrizione, a loro volta dovuti alla quantità di informazione, messa nella descrizione scritta (che talvolta abbisogna proprio di una descrizione di tipo raster, cioè pixel a pixel o quasi).

6. CONCLUSIONI

Per condurre a buon fine questo esperimento, è strettamente necessario saper andare da un'immagine ad una mappa attraverso un testo scritto, con la massima attenzione, la massima accuratezza e precisione, la massima cura dei dettagli. Infatti proprio tutto quello che è scritto deve sempre essere preso in considerazione, deve essere riportato nella sua esatta collocazione, senza alcuna incertezza, ed inoltre deve presentare tutte le particolarità descritte.

A riguardo, altre prove di ricostruzione sono state fatte fare, con lo stesso testo, ma i risultati sono apparsi diversi, non solo per la differente perizia degli esecutori, ma per la velocità di esecuzione dello schizzo preliminare e del

completamento della figura corrispondente. Di seguito, è riportato uno degli esempi migliori (Fig. 13) che non disegna un'altra cosa ¹, ma per il quale non ha senso parlare di confronti con l'immagine originale.

Queste considerazioni conclusive permettono di ribadire la buona riuscita dell'esperimento, data la misura della sua qualità, in termini quantitativi, tramite il raggiungimento dei limiti imposti dalla Disuguaglianza di Chebychev. Di fatto, la grandissima arbitrarietà (ed anche soggettività) delle ricostruzioni molto difficilmente avrebbe permesso di modellare il comportamento statistico con code più vuote, invece di quelle piene, date dalla suddetta disuguaglianza limite.

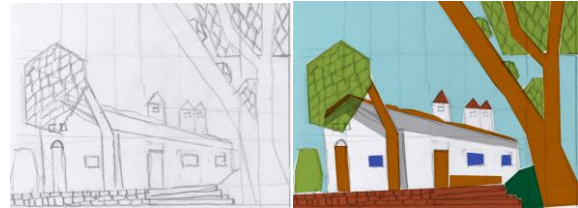


Figura 13 Uno schizzo veloce e la figura corrispondente.

Un'ultima considerazione riguarda il suo possibile impiego, nell'ambito della sempre maggiore automazione e digitalizzazione. Tuttavia, rinviando ad altra sede ed occasione il dibattito aperto su vantaggi e rischi, sembra a coloro che scrivono di poter rilevare l'inutilità della descrizione testuale di un'immagine, per poterne poi ricavare una mappa (così come tradizionalmente si usa operare, tanto con i vecchi strumenti analogici, quanto con i nuovi e nuovissimi metodi analitici e digitali).

APPENDICE – CINQUE DISTRIBUZIONI DISCRETE DI PROBABILITÀ NOTEVOLI ²

La distribuzione binomiale (o bernoulliana) spiega il comportamento statistico delle estrazioni di successioni di eventi ³ (tra loro indipendenti), contro il loro non accadere, come la somma di tutte le successioni possibili (tra loro incompatibili). Questa distribuzione è simmetrica, solo se uguali sono le probabilità elementari di avere un evento, oppure no. Inoltre trasformando la variabile casuale somma nella variabile casuale media, è facile mostrare il diminuire della varianza (proporzionalmente alla numerosità del campione).

Legenda: n dimensione del campione
 k eventi favorevoli nello stesso campione

Densità discreta di probabilità: $p_k = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$

¹ Chi disegna un'altra cosa, non merita neppure di essere analizzato. Se, per esempio, sono descritti un pentagono e un trapezio e si disegnano due triangoli, non si tratta più di imperizia e/o velocità, ma di una burla che, di fatto, si mette fuori da questo esperimento.

² La Disuguaglianza di Chebychev è soddisfatta esattamente da alcune particolari distribuzioni discrete di probabilità (per le quali si rinvia alla letteratura specialistica); questa Appendice intende invece richiamare l'attenzione su alcune importanti distribuzioni discrete di probabilità e sulle modalità del loro impiego, in statistica.

³ Un esempio di estrazioni di successioni di eventi indipendenti, metrologicamente significativo, sono le prove ripetute, in condizione di indipendenza.

con $0 < p < 1$
e $k = 0 \div n$

Media: $\mu = np$

Media della variabile p/n : $\mu = p$

Varianza: $\sigma^2 = np(1-p)$

Varianza della variabile p/n : $\sigma^2 = \frac{p(1-p)}{n}$

La distribuzione ipergeometrica spiega il comportamento statistico delle estrazioni di eventi (non tra loro indipendenti, come per un'estrazione in blocco), sempre contro il loro accadere. In questo modo, la variabile è analoga alla precedente, tranne che per la pretesa/imposta modificazione della popolazione universo, dopo ogni singola estrazione. Nel caso di prove ripetute, la distribuzione è utile, se si può imporre il non accadere di certe determinate successioni (ad esempio, perché considerate indesiderate).

Legenda: N dimensione della popolazione universo
 r eventi favorevoli nella stessa popolazione
 n dimensione del campione
 k eventi favorevoli nello stesso campione

Densità discreta di prob.: $p_k = \frac{\binom{r}{k} \binom{N-r}{n-k}}{\binom{N}{n}}$

con $k = 0 \div n$

Media: $\mu = np$

Varianza: $\sigma^2 = np(1-p) \frac{N-n}{N-1}$

La distribuzione geometrica (derivata direttamente dalla distribuzione binomiale o bernoulliana) spiega il tempo di ritorno di un evento, spesso desiderato (cioè la probabilità di avere, per la prima volta, quell'evento, spesso considerato un successo), dopo un certo numero di non accadimenti dello stesso evento (a loro volta, considerati un susseguirsi di insuccessi). Nel caso di prove ripetute, questa variabile serve a modellare l'attesa di un certo risultato, a fronte del suo non accadere.

Legenda: k eventi non favorevoli nello stesso campione

Densità discreta di probabilità: $p_k = (1-p)^k p$
con $0 < p < 1$
e $k = 0 \div \dots$

Media: $\mu = \frac{1-p}{p}$

Varianza: $\sigma^2 = \frac{1-p}{p^2}$

Le distribuzioni poissoniana e binomiale negativa spiegano l'accadere di eventi rari (ma la prima ha una genesi diversa dalle precedenti, anche esiste una relazione tra la variabile casuale binomiale e la variabile casuale poissoniana, come pure tra queste due variabili casuali e la variabile casuale normale, per mezzo di un passaggio al limite, essendo questa ultima tuttavia continua e non discreta, come le precedenti). Nelle prove ripetute, tutte queste distribuzioni sono utili a modellare l'accadere di dati anomali che, nelle discipline del rilevamento, sono ascrivibili, per lo più, ad errori grossolani.

Legenda per la distribuzione poissoniana:

k eventi non favorevoli nel campione

Densità discreta di probabilità: $p_k = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$

con $\lambda > 0$

e $k = 0 \div \dots$

Media: $\mu = \lambda$

Varianza: $\sigma^2 = \lambda$

Legenda per la distribuzione binomiale negativa ⁴:

r eventi favorevoli nel campione

k eventi non favorevoli nello stesso campione

Densità discreta di prob.: $p_k = \binom{r+k-1}{k} (1-p)^k p^r$

con $0 < p < 1$

e $k = 0 \div \dots$

Media: $\mu = r \frac{1-p}{p}$

Varianza: $\sigma^2 = r \frac{1-p}{p^2}$

BIBLIOGRAFIA ⁵

AAVV (1974): Linguaggio e sistemi formali – Teorie e metodi della linguistica matematica da Carnap a Chomsky. A cura di A. De Palma, Einaudi – Readers, Torino.

Benjamin W. (1997): Sul concetto di storia. Biblioteca Einaudi, Torino.

Benjamin W. (2010): Angelus Novus – Saggi e frammenti. ET Saggi – Einaudi, Torino.

Akmajian A, Demers R.A., Farmer A.K., Harnish R.M. (1982): Linguistica. Il Mulino, Bologna.

Bertuglia C.S., Vaio F. (2011): Complessità e modelli. Bollati Boringhieri, Torino.

Borghi A., Carogna F. (2016): Il cervello in azione. Il Mulino – Upm, Bologna.

⁴ La distribuzione binomiale negativa serve per l'accadere di eventi rari, non equiprobabili (come si ha per la distribuzione poissoniana).

⁵ La bibliografia contiene quasi esclusivamente opere di Linguistica e Filologia e di Scienze ed Ingegneria cognitive/a.

- Canepari L. (1979): Introduzione alla fonetica. Piccola Biblioteca Einaudi, Torino.
- Casti J.L. (1998): I cinque di Cambridge. R. Cortina Ed., Milano.
- Casti J.L., De Pauli W. (2001): Gödel – L'eccezionale vita di un genio. R. Cortina Ed., Milano.
- Chomsky N. (1970): Le strutture della sintassi. Universale Laterza, Bari.
- Chomsky N. (2001): La grammatica trasformazionale – Scritti espositivi. Universale Bollati Boringhieri, Torino.
- Chomsky N. (2010): Il linguaggio e la mente. Bollati Boringhieri, Torino.
- Chomsky N., Foucault M. (2005): Della natura umana – Invariante biologico e potere politico. Derive Approdi, Roma.
- Cook V.J. (1990): La Grammatica Universale – Introduzione a Chomsky. Il Mulino, Bologna.
- Denny M., McFadzean A. (2015): L'ingegneria degli animali – Così funziona la vita. Adelphi, Milano.
- Domingos P. (2016): L'Algoritmo Definitivo. La macchina che impara da sola e il futuro del nostro mondo. Bollati Boringhieri, Torino.
- Eco U. (1968): La struttura assente – Introduzione alla ricerca semiologia. Bompiani, Milano.
- Giacalone Ramat A., Ramat P. (1993): Le lingue indoeuropee. Il Mulino, Bologna.
- Hebb D.O. (1980): Mente e pensiero. Il Mulino, Bologna.
- Hodges A. (2006): Alan Turing – Una biografia. Universale Bollati Boringhieri, Torino.
- Hofstadter D.R. (1984): Gödel, Escher, Bach: un'Eterna Ghirlanda Brillante. Adelphi, Milano.
- Hofstadter D.R. (1996): Concetti fluidi ed analogie creative. Adelphi, Milano.
- Hofstadter D.R. (2010): Anelli nell'io – Cosa c'è al cuore della coscienza? Oscar saggi Mondadori, Milano.
- Lepschy G.C. (1992): La linguistica del novecento. Il Mulino, Bologna.
- Martinet A. (1994): L'indoeuropeo – Lingue, popoli e culture. Biblioteca Universale Laterza, Bari.
- Metzger W. (1984): Fondamenti di psicologia della Gestalt. Giunti – Barbèra, Firenze.
- Moro A. (2006): I confini di Babele. Longanesi&C., Milano.
- Moro A. (2017): Le lingue impossibili. R. Cortina Ed., Milano.
- Pasolini P.P. (1977). Empirismo eretico. Garzanti, Milano.
- Penrose R. (2010): La nuova mente dell'imperatore – La mente, i computer e le leggi della fisica. BUR, Milano.
- Reed S.K. (1989): Psicologia cognitiva. Il Mulino, Bologna.
- Rizzolatti G., Sinigaglia C. (2006): So quel che fai – Il cervello che agisce e i neuroni specchio. R. Cortina Ed., Milano.
- Robins R.H. (1971): Storia della linguistica. Il Mulino, Bologna.
- Turing A.M. (1965): Intelligenza meccanica. Universale Bollati Boringhieri, Torino.
- Wiener N. (1966): Introduzione alla cibernetica. Universale Bollati Boringhieri, Torino.
- Zamboni A. (1976): L'etimologia. Zanichelli, Bologna.