



www.ec-aiss.it

Testata registrata presso il  
Tribunale di Palermo  
n. 2 del 17 gennaio 2005  
ISSN 1970-7452 (on-line)

© EIC · tutti i diritti riservati  
gli articoli possono essere riprodotti a  
condizione che venga evidenziato che  
sono tratti da www.ec-aiss.it

## La rappresentazione della stratificazione temporale in astronomia e archeologia<sup>1</sup>

Maria Giulia Dondero

Una prima parte di questo lavoro è consacrata ad alcune riflessioni su un possibile approccio teorico e metodologico all'immagine scientifica (livelli di pertinenza e scelta del corpus); la seconda è invece dedicata allo studio delle strategie messe in campo da astrofisici e archeologi per rappresentare la stratificazione temporale in immagine<sup>2</sup>.

### 1. Livelli di pertinenza semiotica

Quando ho iniziato la mia riflessione sulle immagini scientifiche mi sono resa conto che non sarebbe stato possibile studiarle senza prendere in considerazione i diversi livelli di pertinenza semiotica dell'analisi.

In primo luogo, infatti, si tratta di rendere conto di un *dominio sociale*, quello scientifico, che ci appare come un dominio autonomo, ma in continua relazione e traduzione con altri domini, quello delle arti per esempio (pensiamo alla necessità che hanno molte scienze, quali l'astronomia e la fisica per esempio, di ricorrere a immagini artistiche per trovare una figurazione ai loro processi)<sup>3</sup>, della religione (pensiamo a come le ricerche nel campo della medicina siano sempre sottoposte a controlli da parte delle autorità ecclesiastiche), della giuri-

---

<sup>1</sup> Una versione più corta e in francese di questo articolo è disponibile sul sito della rivista di semiotica *Nouveaux Actes Sémiotiques* a questo indirizzo <http://revues.unilim.fr/nas/document.php?id=2587>.

<sup>2</sup> Ringrazio Pierluigi Basso e Elisabetta Gigante per i preziosi suggerimenti che mi hanno permesso di migliorare questo testo.

<sup>3</sup> Mi riferisco per esempio all'uso di immagini artistiche da parte di Jean-Pierre Luminet in *L'univers chiffonné* (Fayard, 2001) quando affronta la questione dello spazio non euclideo studiato da Poincaré (piano iperbolico) e ne illustra il funzionamento attraverso un quadro di Klee, così come in *Le destin de l'Univers. Trous noirs et énergie sombre* (Fayard, 2006) l'autore utilizza delle immagini da lui prodotte in omaggio a Escher per esemplificare il vuoto e la carica energetica che si forma all'interno di un buco nero.

sprudenza, della politica<sup>4</sup>, dell'economia. Non mi soffermerò su questo aspetto, ma credo sia necessario tenere presente che *ogni disciplina è messa in relazione con valori che dipendono da altri domini* con cui il proprio campo di ricerca ha tangenze più o meno cogenti<sup>5</sup>.

In secondo luogo credo sia necessario partire dalla focalizzazione degli *obiettivi* delle diverse aree di ricerca di ciascuna disciplina. Ogni serie di immagini sarebbe da analizzare rispetto alla sua *posta in gioco*, e al ruolo che essa ottiene all'interno della catena delle ipotesi e degli esperimenti. Dunque è necessario chiedersi se le immagini rispondono, per esempio, a un primo tentativo di costruire un'iconografia, oppure sono la fissazione di un'iconografia-risultato finale, dalla quale si parte per produrne di nuove, bricolando<sup>6</sup>; oppure se rispondono a dei primi tentativi di misurazione, o di messa in scena dello sforzo dell'indagine, ecc. In questo senso ciò che deve essere messo in evidenza è la posizione strategica che occupano le immagini all'interno della ricerca sperimentale in laboratorio, da una parte, e nella pubblicizzazione dei risultati nei diversi generi discorsivi, dall'altra. Attraverso lo studio del rapporto tra il ruolo giocato dalle immagini durante il processo di ricerca e il ruolo delle stesse nella pubblicizzazione dei risultati, possiamo ottenere ciò che potremmo chiamare lo *statuto* delle immagini.

In terzo luogo è necessario analizzare come le discipline si declinano nei diversi *generi discorsivi*, alcuni consacrati alla ricerca e alla comunicazione "tra colleghi", altri dediti a diversi livelli di divulgazione. A proposito di questo terzo punto, un progetto che sarebbe necessario proseguire<sup>7</sup>, è quello di mettere a confronto i diversi scritti di un autore o di un'equipe su una questione specifica, come quella della fabbricazione, per bricolage e calcolo, di una nuova iconografia, seguendola passo passo a partire dalla prima pubblicizzazione di risultati della ricerca (i resoconti di laboratorio) fino agli articoli più divulgativi e ai manuali di didattica. Lo scopo è quello di arrivare a comparare come diverse equipe hanno risposto, in modo diverso e più o meno polemico fra loro<sup>8</sup>, alla *stessa* necessità di costruire un'iconografia. Ad esempio, si potrebbe tentare di pedinare lo sviluppo della fabbricazione dell'iconografia dei buchi neri, a partire dalle prime ipotesi e dalle prime equazioni fatte alla fine degli anni 70 da Jean-Pierre Luminet fino ad oggi. Luminet ha utilizzato due strategie per figurare in immagine i buchi neri: la prima è la via del *bricolage*, che utilizza l'iconografia degli anelli di Saturno, e la seconda è quella dell'*esperimento di pensiero* che è consistito a immaginare, attraverso equazioni matematiche, come e in quali direzioni un buco nero privo di materia e di illuminazione propria, avrebbe potuto inviare luce. Il percorso della formazione di ipotesi, durato quasi trent'anni e ancora in evoluzione, mostra che l'iconografia è stata fabbricata a partire da dati provenienti da competenze su altri astri e da competenze sulla relatività generale, e niente affatto da una raccolta di dati che si supporrebbe provenire da un referente di cui è necessario rivelare la faccia nascosta.

---

<sup>4</sup> Sulla relazione tra ricerca scientifica e politica, cfr. B. Latour, *L'espoir de Pandore. Pour une version réaliste de l'activité scientifique*, La Découverte, 2001 (in particolare § 3: "Joliot et la vascularisation des faits").

<sup>5</sup> Sulla relazione tra domini e sulla costituzione dinamica di ognuno, cfr. P. Basso *Il dominio dell'arte. Semiotica e teorie estetiche*, Meltemi, Roma, 2002.

<sup>6</sup> Sulla nozione di bricolage cfr. C. Lévi-Strauss, *Il pensiero selvaggio*, Milano, Il Saggiatore, 1964 (1962) e J.-M. Floch, *Identità visive. Costruire l'identità a partire dai segni*, Milano, Franco Angeli, 1997 (1995).

<sup>7</sup> Mi permetto di rimandare a questo proposito a M. G. Dondero, *Les images anachroniques de l'histoire de l'univers*, in *E/C*, <http://www.ec-aiss.it/archivio/tipologico/autore.php>.

<sup>8</sup> Sulle diverse subculture materiali di laboratorio in competizione, cfr. P. Galison, *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*, Chicago University Press, 1997.

Vediamo ora solo molto brevemente come i primi tentativi iconografici presentati da Jean-Pierre Luminet, nel suo primo articolo sui buchi neri del 1979<sup>9</sup> (Figg. 1-2) si sono stabilizzati via via fino all'iconografia “finale” che è stata presentata all'interno del suo ultimo libro datato 2006 *Le destin de l'Univers. Trous noirs et énergie sombre* (Figg. 3-4).

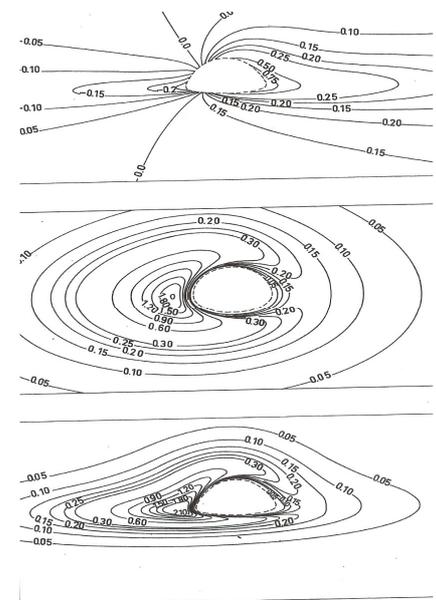


Fig. 1

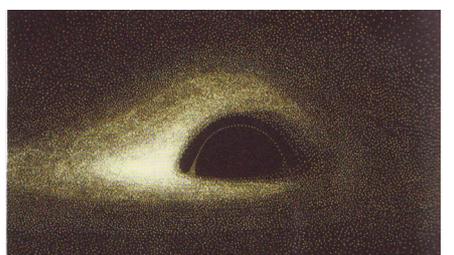


Fig. 2

In quest'ultima opera l'iconografia è trasformata da aggiustamenti fatti anche da altri studiosi e attraverso codificazioni cromatiche che mostrano la progressione di temperature nelle diverse parti del buco nero, nonché altre prospettive di visione attraverso un simulacro di osservatore in movimento, ecc. (Fig. 3)

<sup>9</sup> “Image of a Spherical Black Hole with Thin Accretion Disk”, in *Astronomy and Astrophysics*, n. 75, p. 228-235.

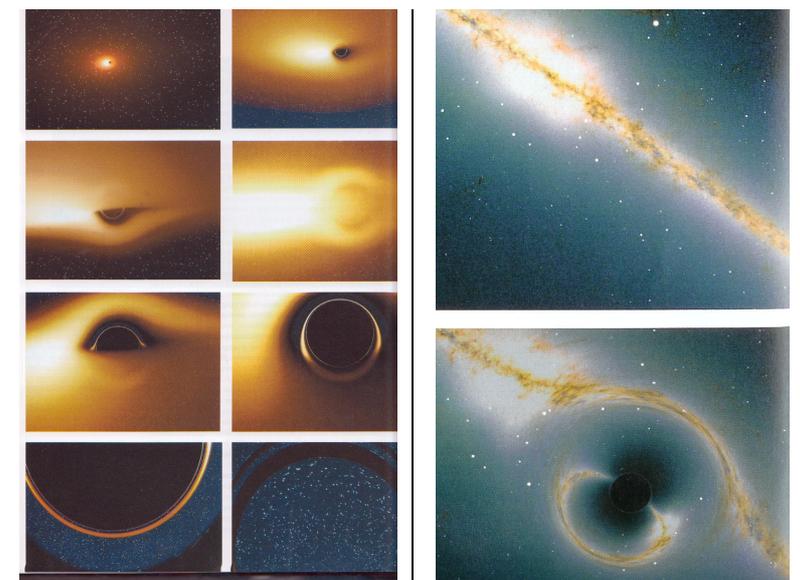


Fig. 3

Fig. 4

I due scritti, quello del 1979 e quello del 2006, mostrano le diverse *densità* nel concatenamento delle immagini atte a costruire la referenza dei buchi neri in un articolo di scoperta e in un articolo all'interno di un manuale rivolto a un pubblico più ampio. Ovviamente le due serie di immagini che mirano a rappresentare l'iconografia dei buchi neri non si possono considerare come aventi la stessa "catena della referenza": non è possibile identificare il corrispettivo di un'immagine contenuta nel libro del 2006 in un'immagine pubblicata nell'articolo del '79: quel che è comparabile non sono le immagini una a una, quanto le catene, le *progressioni parallele delle due argomentazioni per immagine*. Nei due casi ovviamente le frontiere della ricerca sui buchi neri, l'inizio e la conclusione, non sono sovrapponibili. Quel che era un punto di arrivo nel 1979, l'iconografia dei buchi neri attraverso una *fotografia calcolata*, diventa nell'opera del 2006 un punto di partenza per un'analisi sui miraggi gravitazionali (Fig. 4).

Lo studio del percorso di fabbricazione di un'iconografia ci è utile quindi non solo per seguirne le tappe all'interno dei diversi generi discorsivi, dall'articolo "di scoperta" fino al libro di divulgazione scritto quasi 30 anni dopo, ma permette di capire come *la referenza trasformi il suo nucleo centrale - e le sue frontiere - nel passaggio da un genere discorsivo all'altro*. Le immagini che vanno a costruire i processi individuati e analizzati sono allineate e distribuite attraverso una densità di concatenamento che dipende dai diversi generi discorsivi. Anche il rapporto delle immagini alle didascalie cambia con il tipo di testo che le presenta e le spiega. La stessa immagine può quindi supportare didascalie molto diverse a seconda della catena all'interno della quale è inserita: non esiste una legenda e solo una per ogni immagine, ma ogni relazione tra legenda e immagine dipende dalla posizione di quest'ultima all'interno della catena della referenza nei diversi generi discorsivi.

I livelli di pertinenza appena descritti, quello del dominio, dello statuto e del genere, sono in relazione gerarchica tra loro e in relazione con un quarto livello di pertinenza, quello della testualità. Il livello di pertinenza della testualità è analizzabile se prendiamo in considerazione la struttura plastica e figurativa che ci aiuta a identificarne le configurazioni. In particolare, nel caso di una serialità di immagini, è possibile studiare attraverso l'analisi delle categorie cromatiche, eidetiche, topologiche e testurali, ciò che si trasforma e ciò che si mantiene immutato attraverso le diverse immagini: in questo modo si potranno evidenziare le

salienze e le insignificanze all'interno della serie<sup>10</sup>. L'immagine deve quindi essere intesa come testualità che permette un addomesticamento delle pratiche di investigazione laboratoriale. Le configurazioni testuali si trasformano in un perno di ragionamenti figurali<sup>11</sup> perché sono concepite come traduzioni di una scenarizzazione che permettono un'intelligibilità di questa stessa scenarizzazione e diventano così un campo di sperimentazione e falsificazione delle ipotesi dello scienziato. In effetti la chiusura dell'immagine e della serie permette la prestazione fittiva di un'osservazione che sarebbe potenzialmente infinita.

Infine, possiamo affermare che l'individuazione di questi quattro livelli (dominio, statuto, genere, testo) permette di analizzare, da una parte, la determinazione semantica e pragmatica del livello più globale su quello più locale<sup>12</sup> (il dominio è suscettibile di determinare gli statuti, gli statuti i generi) e dall'altra una rideterminazione dal locale sul globale (i testi e i generi possono trasformare gli statuti delle immagini e in seguito il funzionamento dei domini).

### 1.1. La scelta del corpus

Piuttosto che partire dallo studio delle immagini e dalle tecniche "isolate", credo sia necessario analizzare le serie di immagini e le problematiche (che giustificano le tecniche): a questo proposito ci dobbiamo chiedere come si possano costituire i corpus, partendo dal presupposto che i corpus scelti dall'analista debbano avere una certa *cogenza* con la costituzione dei processi di ricerca scientifica. Soprattutto è importante domandarsi quali tipi di *mediazione* passano tra gli *statuti delle immagini prodotte in laboratorio*<sup>13</sup> nei diversi casi di risoluzione di problemi all'interno delle discipline scelte e gli *statuti che queste immagini assumono nella pubblicazione dei risultati*.

1. La prima possibilità, quella più cogente in termini etnografici, sarebbe quella di analizzare le immagini a partire da un'osservazione in prima persona in laboratorio; in questo caso quindi il corpus cortocircuiterebbe con la personale esperienza etnografica. Questo è un po' il caso che Latour ha esemplificato nel suo meraviglioso montaggio foto-filosofico sul suolo amazzonico di Boa Vista<sup>14</sup>. In questo caso si tratta di tallonare la sintassi di produzione delle immagini – in relazione, ovviamente, con le negoziazioni dell'operazione laboratoriale. L'interpretazione mimerebbe l'esperienza produttiva nel suo farsi.
2. Una seconda possibilità sarebbe quella di analizzare il resoconto di un esperimento laboratoriale e quindi una catena di immagini ri-allineate secondo una diversa pertinenza rispetto a quella produttiva.

---

<sup>10</sup> Cfr. il prezioso contributo sull'immagine-scrittura di Jean-François Bordron "Expérience d'objet, expérience d'image", in *Visible* n°5 "L'immagine nel discorso scientifico: statuti e dispositivi di visualizzazione" (Dondero e Miraglia, a cura), 2009.

<sup>11</sup> Sull'immagine come terreno di giochi linguistici, cfr. P. Basso Fossali, "Se faire une image: la représentation scientifique de l'activité cérébrale dans le sommeil et dans le rêve", in *Visible* n°5, "L'immagine nel discorso scientifico: statuti e dispositivi di visualizzazione" (Dondero e Miraglia, a cura), 2009.

<sup>12</sup> Sull'analisi dal globale al locale e dal locale al globale, cfr. F. Rastier, *Arti e scienze del testo*, Roma, Meltemi, 2003 (2001).

<sup>13</sup> Con laboratorio intendo un dispositivo molto ampio dove *ciò che avviene è provocato, controllato e misurato*.

<sup>14</sup> Mi riferisco a B. Latour, "Sol amazonien et circulation de la référence", in *L'espoir de Pandore*, op. cit., p. 33-82.

3. Una terza possibilità sarebbe di seguire l'evoluzione di una scoperta attraverso aggiustamenti e bricolage iconografici che aprono a un'operatività generativa di immagini per risolvere nuove problematiche.
4. Una quarta possibilità sarebbe quella di analizzare pratiche stereotipiche di ricerca, considerando le immagini come dei risultati di *procedure* che permettono all'analista di costruirne una tipologia semiotica. Si tratterebbe qui di un corpus costituito da immagini che non problematizzano il loro atto di istanziazione e che non hanno quindi aderenza rispetto alle pratiche della ricerca laboratoriale.
5. Una quinta possibilità è quella di partire da una precisa problematica e mettere a confronto metodi, soluzioni strategiche e immagini costituite in ambiti diversi. È quello che tenterò di abbozzare in questa seconda parte del mio scritto, mettendo in relazione due discipline quali l'astronomia e l'archeologia di fronte al problema della rappresentazione in immagine della stratificazione di temporalità.

## 2. Comparabilità di metodi tra astrofisica e archeologia

Costruire delle comparazioni tra le strategie di fabbricazione e utilizzo delle immagini nelle diverse discipline per arrivare a una tipologizzazione trasversale è un obiettivo a cui diversi studiosi, quali Bruno Latour, si sono dedicati. Anche Jacques Fontanille<sup>15</sup> ha mostrato come oggi, sia nelle immagini della diagnostica medica che in quelle della biologia per esempio, l'attante dell'enunciazione che permette la fabbricazione delle immagini non è tanto la luce, quanto un processo esplorativo di *eccitazione/rilassamento*. Infatti, afferma Fontanille che, sia nel caso delle immagini che si ottengono attraverso i nuovi microscopi elettronici, sia nel caso di ciò che viene chiamata "imagerie médicale", l'attante dell'enunciazione deve essere ridefinito come un principio di esplorazione: le forme, le materie e le superfici sono "esplorate-eccitate" ed è *la risposta a questa eccitazione ad essere sfruttata per produrre immagini*. Sappiamo del resto che questo tipo di enunciazione intesa come esplorazione e questo rapporto tra *débrayage/embrayage* ridefinito come un processo di eccitazione/rilassamento sono alla base di molte tecniche di investigazione, a partire dalla prospezione geofisica in archeologia<sup>16</sup>, e dal metodo spettrale usato dai pedologi<sup>17</sup> fino alla diagnostica di opere d'arte.

---

<sup>15</sup> Cfr. J. Fontanille, "Les systèmes d'imagerie scientifique. Questions sémiotiques", in *E/C*, <http://www.ec-aiss.it/>

<sup>16</sup> La fabbricazione di immagini attraverso un dispositivo enunciazionale di esplorazione-eccitazione e "raccolta della risposta" in seguito alla fase di rilassamento avviene anche allo scopo di datare, in archeologia, per esempio attraverso il metodo della *termoluminescenza*. Questo metodo si basa sul fatto che materiali e rocce che sono state scaldate ad alte temperature nel passato, immagazzinano l'energia dei raggi ionizzatori ai quali sono stati esposti. Per misurare la dose di energia accumulata, si riscalda il minerale a più di 500 gradi. *La misura del raggio emesso come risposta* a questo riscaldamento-eccitazione artificiale permette di calcolare il tempo passato tra le due operazioni di riscaldamento, la distanza temporale fra l'evento naturale e quello laboratoriale attuale. Questo metodo è utilizzato soprattutto per datare ceramica, terracotta e tutti quegli oggetti che sono stati esposti ad alte temperature, come le rocce di origine vulcanica. Questo metodo può arrivare a datare oggetti e avvenimenti accaduti 500 mila anni fa. Cfr. a questo proposito Aa.Vv, *La datation en laboratoire*, Editions Errance, coll. Archéologiques, 2005.

<sup>17</sup> In pedologia, ma anche in geografia, i sensori di cui si dispone su satellite permettono di caratterizzare un oggetto attraverso diverse lunghezze d'onda (ultravioletto, infrarosso, micro-onde). Per ogni lunghezza d'onda si possono ottenere un insieme di piani sovrapponibili, i cosiddetti canali. Attraver-

Per quanto riguarda il mio obiettivo di comparare le tecniche di rappresentazione visiva di astronomia e archeologia, porterò la mia attenzione su due degli obiettivi a cui tende la loro produzione di immagini: 1) la resa in immagine di processi, funzionamenti, posizionamenti invisibili o nascosti; 2) la resa in immagine delle diverse temporalità stratificate.

Per quanto riguarda la prima questione, cioè la messa in immagine di funzionamenti che non è possibile arrivare a conoscere con i nostri sensi, dobbiamo subito precisare che l'archeologia, rispetto all'astronomia, è una disciplina che utilizza ancora fortemente la prensione diretta attraverso i sensi per analizzare le differenze di colore del terreno e la differenza di compattezza e resistenza dei diversi strati del suolo<sup>18</sup>. Non ci concentreremo su questi metodi, e nemmeno su strategie *invasive* come lo scavo, metodo distruttivo dove le misurazioni ottenute non possono essere ripetute, sovrapposte e verificate e che negano quindi uno dei principi del dispositivo laboratoriale, dove le *trasformazioni dei risultati seriali in immagine sono appaiati alle trasformazioni in serie dei parametri*. Ci occuperemo piuttosto dei metodi non invasivi, estensivi, che mirano non solo a segnalare la presenza o l'assenza di strutture archeologiche in profondità, ma anche a studiare il tipo di ambiente attorno ad esse e a ipotizzarne le stratificazioni. Questi metodi estensivi e non invasivi sono la *prospezione aerea* e la *prospezione geofisica* che, come vedremo, possono trovare dei livelli di traducibilità o almeno di *comparabilità* con i metodi dell'astronomia.

Le strategie usate dall'astronomia per la fabbricazione delle immagini riguardano processi e funzionamenti non solo non visibili a occhio nudo, ma per una buona parte nemmeno individuabili nel dominio delle lunghezze d'onda del visibile. Sappiamo bene che l'analisi spettrale in astronomia riguarda lunghezze d'onda che si estendono al di sopra e al di sotto del dominio delle lunghezze d'onda appartenenti allo spettro visibile: quest'ultimo è soprattutto un punto di riferimento per la scala tesa fra i due estremi, l'astronomia gamma e l'astronomia radio, più che un autonomo strumento di misura. Nel caso dell'astronomia si tratta di captare le evoluzioni dei diversi tipi di astri attraverso le lunghezze d'onda di volta in volta *adeguate*.

Per quanto riguarda la seconda questione, appunto la resa in immagine della stratificazione temporale, non intendo occuparmi qui delle specifiche tecniche di datazione quali, in astronomia, per esempio, l'utilizzazione degli orologi atomici o, in archeologia, i metodi detti "di laboratorio" quali lo sfruttamento del carbonio 14 o della termoluminescenza. Piuttosto mi dedicherò alle *tecniche di rappresentazione della stratificazione temporale*, o meglio mi domanderò *come diventa possibile tracciare e poi leggere in immagine la stratificazione di temporalità diverse nelle due discipline in esame*.

Per quanto riguarda questo secondo obiettivo della ricerca, prenderò in considerazione l'analisi spettrale in astronomia, dove lo spettro di un astro ci permette di individuarne temperatura, composizione chimica, velocità di rotazione e quindi età; e in archeologia prenderò in esame procedimenti *a inventario* come quelli delle prospezioni geofisiche e aeree legate a una cronologizzazione *relativa*. Ci permettiamo di ricordare a questo proposito che all'interno della ricerca in archeologia, dobbiamo distinguere una prospettiva *diacronica* e quindi *pluri-tematica* (e siamo di fronte a casi quali la prospezione aerea *a inventario* per esempio) da una prospettiva che studia un certo tipo di sito, o un periodo preciso (e siamo di fronte non più a un'archeologia diacronica a inventario ma, al contrario, *tematica* ed è soprattutto il caso dello scavo). Queste distinzioni, del tutto basilari, rimandano a due metodi

---

so il trattamento multispettrale *ogni oggetto viene definito da una somma di risposte date nelle diverse lunghezze d'onda*.

<sup>18</sup> Per uno studio sulle pratiche di misurazione della tenerezza del suolo in archeologia, cfr. C. Goodwin, *Il senso del vedere*, Roma, Meltemi, 2003 (in particolare § 3).

di costruzione delle cronologie: la prospettiva diacronica e pluri-tematica appare più vicina alla cronologia detta *relativa*, che tenta di stabilire la relazione temporale tra antecedente e susseguente di uno strato del terreno rispetto a un altro, mentre l'analisi tematica mira più direttamente a stabilire una cronologia assoluta, cioè a far corrispondere oggetti e avvenimenti alle diverse epoche del passato. Ci occuperemo qui della prima strategia, che spesso apre la via alla seconda.

## 2.1. La fabbricazione di immagini in astronomia

Partiamo dall'astronomia e dall'analisi spettrale e prendiamo in considerazione tre tipi di immagine che rappresentano anche tre momenti diversi nella costituzione di un'iconografia e che testimoniano dei metodi di codificazione visiva e della messa in scena di processi temporali.

### 2. 1.1 L'immagine come cartografia temporale

Come poter conoscere il momento della nascita e della morte degli astri? É attraverso la *raccolta* della luce a differenti lunghezze d'onda che è possibile costruire la storia di un astro. Prendiamo come primo esempio quello delle nebulose, astri che evolvono molto velocemente e che posseggono un diametro molto corto che non supera mai un anno-luce.

Questa è la *spirograph nebula* (Fig. 5) residuo di gas espulsi da una piccola stella agonizzante, databile attraverso la captazione spettrale della sua temperatura, velocità di rotazione e composizione chimica.



Fig. 5

La profondità spazio-temporale del cielo è individuabile e misurabile attraverso la registrazione in immagine delle trasformazioni chimiche e delle temperature, a loro volta individuabili attraverso le diverse intensità spettrali implicate dai fenomeni. Il comportamento dei diversi elementi chimici, e l'aumento o la diminuzione della temperatura, legata anche alla velocità di rotazione, in immagine sono rappresentati attraverso i rapporti cromatici, la cui scala è fissata dallo spettro elettromagnetico. Nel caso specifico di questa nebulosa, le variazioni chimiche e di temperatura sono riconoscibili in immagine attraverso le modulazioni



cromatiche della fluorescenza del gas. La consistenza luministica del gas fluorescente è la traduzione in immagine dei salti degli elettroni su orbite di energia superiori a quelli individuabili dalle lunghezze d'onda del visibile, in questo caso ultravioletti (UV), salti causati dall'eccitazione degli atomi provocata dall'incontro tra il gas e la superficie incandescente della stella centrale. Quando questi elettroni ricadono sull'orbita inferiore a quella individuabile dalle lunghezze d'onda del visibile, producono un'energia la cui *differenza di potenziale* è tracciabile attraverso la differenza cromatica incarnata nella fluorescenza. Ogni atomo che costituisce il gas (idrogeno, carbone, ossigeno) assorbe la radiazione ultravioletta prodotta dall'incontro con la stella centrale e la re-emette attraverso altre lunghezze d'onda (di cui i colori, dal blu al rosso, funzionano come autentiche firme). Nelle regioni interne alla nebulosa, quelle più vicine alla stella centrale, cioè le più esposte ai raggi ultravioletti, l'ossigeno e l'azoto sono eccitati al massimo grado e irradiano in blu, quindi attraverso lunghezze d'onda corte e di forte frequenza. Nelle regioni più periferiche, l'irradiazione ultravioletta è indebolita dall'assorbimento e riesce ad eccitare solo l'idrogeno, che re-emette in rosso, che qui funziona come il colore del raffreddamento. Ma non si tratta di fissare una relazione tra un elemento eccitato e un colore: l'idrogeno non è indicato sempre attraverso lo stesso colore, dipende piuttosto da una scala cromatica legata alla trasformazione chimica e delle temperature. Ad esempio, i colori intermedi che firmano una trasformazione chimica e una trasformazione di temperatura, la firmano a partire da una scala spettrale di riferimento che ha ai due estremi il rosso e il blu, che rimandano a opposte frequenze e lunghezze d'onda. Il blu e il rosso sono i due estremi cromatici entro cui è avvenuto il processo di trasformazione di calore i cui estremi spazio-temporali sono calcolabili tra il massimo riscaldamento e il massimo raffreddamento. La distanza in immagine tra il blu e il rosso, che equivale qui alla lunghezza del diametro della nebulosa, mostra la trasformazione del fenomeno dal suo inizio alla sua fine o dalla sua massima temperatura a quella minima. La topologia, quindi, e la modulazione cromatica che esiste tra i due colori, mettono in scena sviluppi di processi nel tempo e distanze spazio-temporali. Se qui abbiamo il caso del blu opposto al rosso che, attraverso un'opposizione semisimbolica, rimanda sul piano del contenuto a un'opposizione tra riscaldamento e raffreddamento, diversamente nel caso della rotazione di una galassia, il rosso sarà codificato come il colore del massimo allontanamento e il blu come quello del massimo avvicinamento a noi, al di là di quali atomi siano in quest'ultimo caso effettivamente eccitati. Il rosso e il blu non significano niente in sé e non rimandano né a un elemento chimico, né a una temperatura, né infine, a una data: ciò che è visualizzabile *grazie all'immagine* è l'intera trasformazione di un astro, dalla sua nascita alla sua morte. Possiamo ricavare dall'immagine anche il destino dell'astro: dall'immagine fabbricata attraverso questa codificazione cromatica non solo possiamo evincere la trasformazione da stella a nebulosa, ma possiamo anche misurare e calcolare, attraverso la lunghezza del suo diametro colorato, la data della sua morte, della fine del suo essere "catalogabile come nebulosa". In definitiva, ciò fra cui si stabilisce la relazione sono, sul piano dell'espressione, delle modulazioni di colori tesi fra due estremi dello spettro del captabile, e sul piano del contenuto, la durata di un "avvenimento" teso fra un inizio e una fine.

In un certo senso le immagini che sono prodotte dall'analisi spettrale ci offrono un documento degli astri, un documento che non è né la fotografia di ciò che questo oggetto è ora, né di ciò che è stato, ma di tutta la sua storia: queste immagini possono quindi essere considerate come delle *cartografie temporali*. Tutto lo spazio di vita di questa nebulosa è cartografa-

to, è presente, lo possiamo leggere come su una mappa. Questa immagine è infine un mosaico costruito per *sommazione integrata delle diverse fasi della vita della nebulosa*<sup>19</sup>.

### 2.1.2 Le immagini in serie

Ora mi dedicherò a immagini la cui evoluzione è rappresentata attraverso la *messa in serie* delle diverse captazioni.

Se di alcuni astri non è ancora possibile conoscere la data di nascita o di morte, è perché non si riesce a *capitalizzare* – per usare il famoso termine latouriano – la sovrapposizione e l’allineamento tra le diverse astronomie. Per esempio, le nane bianche, cadaveri di stelle che sono al centro delle nebulose, sono osservabili attraverso i raggi UV e raggi X solo dopo la loro nascita, quando sono meno calde e l’energia che sprigionano ha frequenze un po’ meno elevate. La loro vita “da adulte” è captabile attraverso lunghezze d’onda a frequenze più basse quali quelle del visibile e dell’infrarosso. In effetti, ogni parte della vita di un astro, ogni processo che avviene entro un certo lasso di tempo, è captabile solo da alcune frequenze e lunghezze d’onda. Esistono astri di cui abbiamo la “storia completa” e altri la cui mappa ha ancora degli spazi “bianchi”. Più avanzano le ricerche sugli strumenti dell’astronomia gamma, più la mappa può farsi precisa: il caso della *Supernova 1987* mostra che si è individuato il momento della sua nascita solo molto tempo dopo rispetto alla facile captazione della sua vita “da adulta”. Infatti il momento dell’esplosione/nascita è ottenibile solo attraverso l’astronomia gamma, le cui captazioni sono diventate più affidabili nel corso degli ultimi 20 anni, mentre i processi durativi della vita adulta dell’astro sono stati ottenuti più di 40 anni fa attraverso l’analisi ai raggi X e visibili.

Il caso simile della supernova *Cassiopea A* (Fig. 6) mostra come immagini solo oggi configurabili confermano ipotesi espresse molto tempo fa attraverso equazioni basate sulla relatività generale.

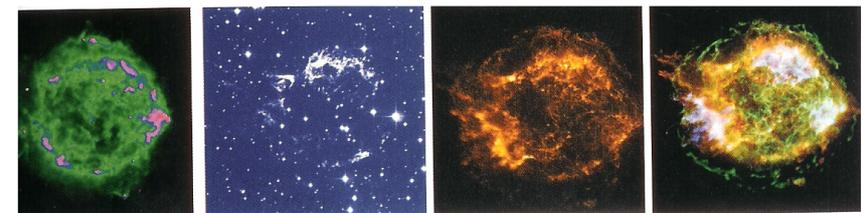


Fig. 6

Queste quattro immagini mostrano il residuo della supernova *Cassiopea A* attraverso le sue manifestazioni nelle diverse lunghezze d’onda dello spettro: la prima è captata dalle lunghezze radio, la seconda da quelle ottiche e le altre due sono state prese dal telescopio *Chandra* ai raggi X a distanza di qualche anno una dall’altra. La misura della velocità di espansione di questo residuo della supernova *Cassiopea A*, calcolabile sia grazie all’immagine radio che attraverso la terza immagine, presa ai raggi X, ha permesso di *ipotizzare*, seguendo

<sup>19</sup> Le immagini in astronomia non hanno referente visivo, piuttosto sono ottenute a partire da *processi* di emissione e re-emissione (eccitazione/rilassamento) di differenti irradiazioni che *costruiscono l’oggetto nelle sue diverse fasi*. La rappresentazione avviene per accumulo di tracce che derivano da differenti dispositivi.

la teoria della relatività generale, che essa fosse esplosa verso il 1680. Un'esplosione del genere doveva quindi lasciare dietro di sé un residuo compatto costituente una stella a neutroni, per anni cercato invano. Solo grazie alle ipotesi sulla relazione tra le variabili della temperatura e della distanza presupposta, si è potuto utilizzare in modo diverso il telescopio spaziale *Chandra* e all'osservazione recente del 1999, esso ha potuto scovare infine la stella a neutroni residuale. Vediamo quindi che, passando per una serie di immagini successive e ipotesi che hanno sfruttato le prime immagini ottenute traducendole in calcoli, si è potuto adeguare un dispositivo al fine di confermare un'ipotesi fatta su un'esplosione avvenuta nel XVII secolo.

Questa serie di immagini mette in scena il rapporto tra le diverse potenzialità dei domini di captazione della luce e lo sforzo progressivo nell'indagine, nonché gli errori di captazione. Nessuna immagine mostra l'errore, ovviamente: è la loro messa in successione che lo rivela. Più il confronto fra differenti lunghezze d'onda d'emissione è denso e serrato, più questo confronto è controllabile in quanto strumento di datazione.

### 2.1.3. Le immagini-misurazioni

Per comprendere quando è avvenuta l'esplosione di una stella che ha condotto alla formazione di un buco nero, alcuni tipi di immagine possono mostrare a quale distanza da noi questa esplosione è avvenuta, distanza che si ottiene attraverso il calcolo della differenza progressiva dell'intensità di emissione di luce nelle diverse lunghezze d'onda, da quella gamma a quella del dominio visibile e radio lungo un certo lasso di tempo.

Questo che illustrerò è il caso di processi molto energetici che hanno un campo gravitazionale molto forte che provoca una grande liberazione di energia di cui soltanto il dominio gamma può rendere conto. L'astronomia gamma manca però ancora di sensori ad alta risoluzione ed è quindi difficile per essa localizzare esattamente le sorgenti di avvenimenti quali le esplosioni degli astri o le formazioni dei buchi neri, e identificarli a *storie di astri già conosciute* grazie ad emissioni su altri domini di lunghezza d'onda.

Per calcolare queste sorgenti è stato necessario considerare che le emissioni gamma sono seguite da emissioni di luce su altre lunghezze d'onda (fenomeno chiamato *rimanenza* o *contropartita*). In effetti, dopo che il cataclisma ha prodotto un'emissione gamma, le sorgenti stesse di questo avvenimento si raffreddano e diventano visibili prima ai raggi X nel giro di qualche ora, e poi nella luce visibile dopo qualche giorno, e infine nel dominio radio dopo qualche settimana. Questa immagine (Fig. 7) ci mostra la prima localizzazione esatta, nel 1997, di una emissione gamma ai raggi X.

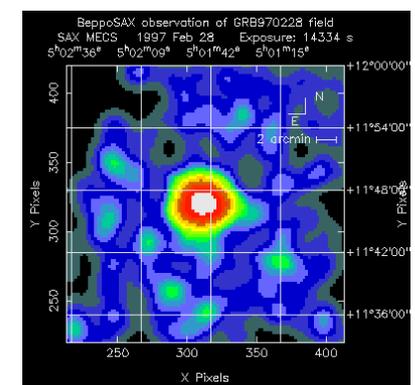


Fig. 7

La captazione di bagliori residuali ai raggi X permette di identificare a quali astri appartengono le esplosioni; in seguito la messa in opera di tecniche della spettrografia nel dominio ottico permette di misurare lo scarto della luce emessa dalle sorgenti lontane rispetto al rosso: *più lo scarto dal rosso al blu è grande, più la sorgente è distante e più profondo è il nostro sguardo sul passato*. Il rapporto spaziale, misurabile in immagine, tra il blu e il rosso, mostra la durata progressiva del raffreddamento dell'emissione.

Questa immagine mostra la sensibilità *relativa* delle diverse lunghezze d'onda a uno "stesso" fenomeno, che è descrivibile attraverso lo spazio-tempo che intercorre fra le diverse sensibilità di captazione. Le emissioni gamma sono state considerate come sorgenti di datazione certa quando si è riusciti a misurare il loro scarto temporale rispetto alle captazioni ad altre lunghezze d'onda.

## 2.2. Prime conclusioni sull'astronomia

I tre casi presi in esame (cartografia temporale, immagini in serie e immagini-misurazioni) rimandano a diversi generi discorsivi: nella prima immagine, quella della *spirograph nebula*, siamo all'interno di un regime iconografico del tutto accettato e fissato, e dunque siamo di fronte a un'iconografia "finale" che possiamo trovare pubblicata al termine di una serie di immagini-misurazioni in un articolo di ricerca oppure presentata isolatamente all'interno di un genere discorsivo di volgarizzazione.

Diversamente, il secondo caso preso in esame, la serie di immagini di *Cassiopea A*, mostra lo sforzo di captazione in vista della costruzione di una cartografia temporale il più possibile esaustiva dell'astro in questione. Siamo di fronte a una sequenza di immagini che appartiene a un regime discorsivo di divulgazione mirata, rivolta agli addetti ai lavori, infatti la serie mostra, fase per fase, l'iter che mira a fabbricare una cartografia. Capiamo che questo iter è rivolto agli addetti ai lavori perché problematizza il fatto che la messa in immagine dipende da un aggiustamento progressivo tra, da una parte, la captazione della luce e, dall'altra, le ipotesi fatte attraverso calcoli ed equazioni a partire dalle teorie della relatività generale. Queste immagini mostrano le negoziazioni tra i calcoli previsionali della fisica e gli esperimenti dell'astronomia. La messa in serie delle 4 immagini ha evidenziato il non sempre reciproco e simultaneo accordo tra i calcoli della fisica e gli strumenti astronomici di captazione e ha messo in luce i rapporti non sempre appaiati tra progressione cronologica della vita di un astro e avanzamento nelle fasi della ricerca scientifica.

Nel terzo caso, infine, l'immagine mira a misurare le zone di confine tra le diverse potenzialità di captazione di un fenomeno, prima di poterle trasformare in cartografie identitarie. È l'estensione delle diverse "rimanenze" e le loro posizioni reciproche all'interno dell'immagine, che permettono di individuare la zona, in questo caso, dello scoppio. Questa zona dello scoppio sarà poi trasposta in immagini in serie che, sovrapposte e rese commensurabili fra loro, costituiranno una cartografia.

Queste *immagini-misurazioni* servono in un certo senso da *testi notazionali* per le future *esecuzioni*, cioè per le immagini "finali". Se il primo caso indagato, della nebulosa, è proprio quello di un'immagine finale, e dunque di un'esecuzione di "regole" notazionali<sup>20</sup> (cfr. anche fig.

---

<sup>20</sup> La notazione può essere intesa qui come uno strumento di allografizzazione del continuum fenomenico; ogni scienziato deve tentare di ridurre a formalizzazione il continuum di fenomeni e processi (celesti, nel caso dell'astronomo) che si susseguono e si interconnettono per poter non solo analizzare questi fenomeni, ma anche renderli spiegabili e commensurabili tra loro. Per questo, la produzione

19), il caso delle immagini-misurazioni appartiene al backstage della ricerca e alla costituzione stessa di regole rotazionali “spendibili” in seguito per altre esecuzioni.

### 2.3. Le immagini della geofisica applicata all’archeologia

Passiamo, più brevemente, a qualche osservazione sulla costruzione delle immagini in archeologia. Questa prima immagine (Fig. 8), che ci appare molto simile, a primo sguardo, all’immagine-misurazione precedente, appartiene a un altro dominio di ricerche, cioè alla prospezione geofisica in archeologia, e precisamente alla prospezione elettrica.

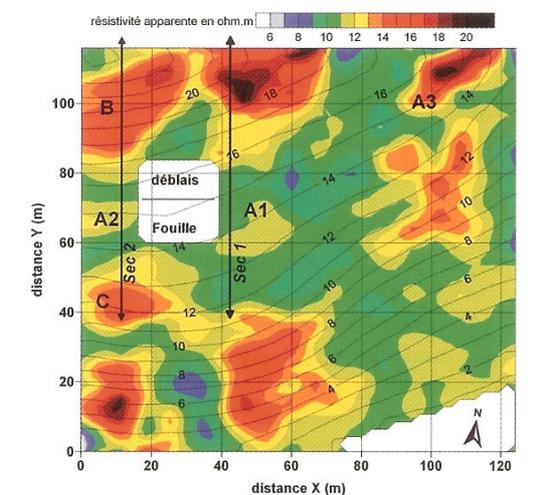


Fig. 8

Questo metodo utilizza una proprietà fisica, la resistività elettrica, per prelevare dati sulle strutture del sottosuolo. Questa proprietà fisica caratterizza la difficoltà della corrente elettrica ad attraversare alcuni materiali, come i terreni argillosi ad esempio. La misurazione della resistività si ottiene iniettando nel sottosuolo una corrente di debole intensità e di frequenza conosciuta. Questa corrente crea, nello spazio misurato del suolo, un potenziale elettrico; la *differenza di potenziale* tra la corrente iniettata e la risposta delle zone del suolo costituisce i valori della resistività. Ecco che ritroviamo nei metodi della geofisica applicata all’archeologia quella strategia di fabbricazione delle immagini che si serve di un’*enunciazione-esplorazione* che funziona sulle tensioni proiettive e reitettive di eccitazione/rilassamento.

La larga gamma di possibilità di impiego di questo metodo permette non solo una descrizione locale di un sito particolare, ma anche dell’ambiente geo-pedologico che attornia le strutture archeologiche propriamente dette: ed è proprio il contrasto tra le proprietà fisiche nelle diverse zone di un unico ambiente a permettere di fare delle ipotesi sul tipo di strutture nel sottosuolo, sulla loro posizione in profondità e sul loro stato di conservazione.

---

di regole notazionali deriva dal tentativo di trovare una grammatica e una possibile combinabilità degli elementi che compongono questi fenomeni. Una volta trovate le regole di combinatorietà tra gli elementi, è possibile poi “eseguire” queste regole per fabbricare nuove iconografie “finali”. Sull’allografia, cfr. N. Goodman, *I Linguaggi dell’arte*, 1968.

Torniamo più direttamente all'immagine elettrica mostrata sopra. I quadrati tracciati dipendono da uno strumento di parametrizzazione che viene appaiato all'indagine elettrica: sono la proiezione sull'immagine elettrica delle maglie o griglie, che rappresentano geometricamente la distanza tra ogni punto di misurazione (cioè tra ogni elettrodo) presente sul terreno da misurare. Dalle rilevazioni energetiche, fissate in valori numerici, e in relazione appunto con le maglie che decidono quali sono i punti di prelevamento dei dati, si possono estrarre diversi modi di rappresentazione dei dati, sempre fedeli alla disposizione delle maglie (p. e. wire diagram, 3D, ecc.). L'immagine di cui sopra ci mostra la rappresentazione energetica attraverso il metodo delle "curve di isovalori": queste curve uniscono tutti i punti interpolabili che posseggono lo stesso valore secondo il parametro misurato, appunto la resistività elettrica. Ogni curva mette in scena dunque una zona di resistività elettrica omogenea, e le differenze cromatiche rimandano alle differenze di resistività elettrica nelle diverse zone del sottosuolo e quindi alla presenza di strutture più o meno profonde, più o meno dure, più o meno calcaree, più o meno ben conservate.

Per poter arrivare a decidere dove scavare o anche soltanto dove prendere altre misurazioni attraverso altri metodi di indagine (elettromagnetico, radar, ecc.), e per rappresentare il rapporto tra la rilevazione delle diverse resistività elettriche di una sezione, di cui già le diverse zone cromatiche testimoniano, e le differenze delle profondità, è necessaria una traduzione tra parametri di proiezione (Fig. 9) in questo caso una traduzione dell'immagine elettrica con una rappresentazione in 3D della profondità della superficie del substrato in rapporto alla superficie del suolo.

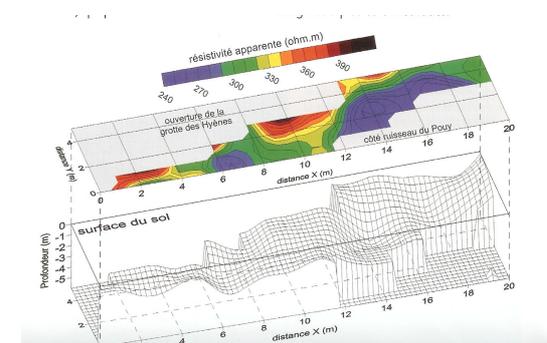


Fig. 9

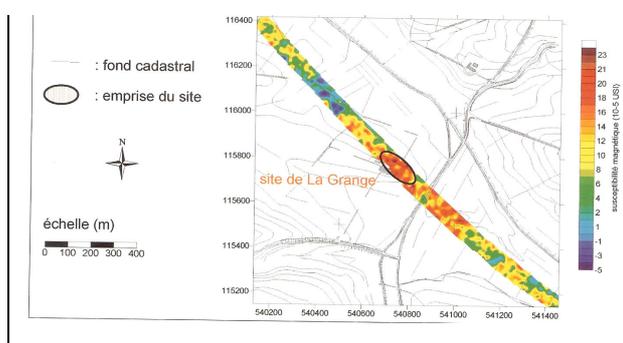


Fig. 10

In altri casi, per arrivare a individuare il luogo del possibile scavo, è necessario mettere in rapporto la sezione delle resistività più elevate con il fondo catastale (Fig. 10).

In questa immagine il rosso indica una zona dove i valori della resistività elettrica sono molto elevati, e quindi mostra la presenza di strutture più superficiali o più calcaree rispetto all'ambiente attorno, dove quindi sarebbe possibile agire (tenendo conto del fondo catastale e della proprietà dei terreni).

In quest'altra immagine (Fig. 11) vediamo come siano sovrapposti diversi modi di rappresentazione e studio di un sito: i tratti azzurri rimandano al catasto attuale, le zone piene in grigio sono i risultati di una prospezione elettromagnetica, quelle tratteggiate in rosso tentano di prevedere la presenza di strutture di vestigia nascoste a partire dalla messa in relazione tra la prospezione elettromagnetica e la mappa catastale.

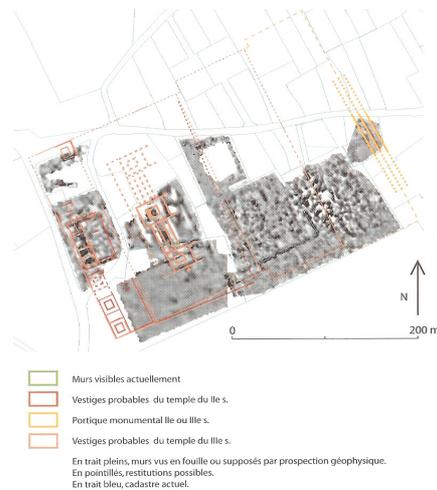


Fig. 11

Per approfondire questi studi è necessario raccogliere e confrontare altre rappresentazioni dei siti, come ad esempio quelle ottenute attraverso la prospezione aerea.

Per quanto riguarda la prospezione aerea, esistono diverse serie di indicatori al suolo di anomalie del sottosuolo. Questi indicatori sono innanzitutto:

1) fitografici, cioè rivelatori delle anomalie nella crescita delle piante. La vegetazione ripercuote sulla superficie le perturbazioni del sottosuolo e l'eterogeneità interna del suolo si riflette sull'altezza delle piante e/o sul loro colore (nei casi in cui uno scavo, sia esso fossa, fosso, pozzo, cisterna, si sia riempito lentamente, esso si compone di materiale granuloso, umido, che fa crescere le piante alte, verdi e fitte; nel caso di vestigia di costruzione, siano essi resti di mura livellati, fondazioni, lastricature e pavimentazioni, le piante seccano più velocemente e appaiono di colore giallo). La vegetazione ricrea il rilievo, ma in modo inverso (Fig.12)



Fig. 12



Fig. 13

2) idrografici, che appaiono solo in presenza di alcune situazioni climatiche, dovute all'umidità. Queste anomalie appaiono per esempio dopo un acquazzone, quando il suolo comincia ad asciugarsi e sono quindi molto fugaci e di difficile captazione (Fig. 13)

3) pedografici, che sono i segni delle antiche colture che si rivelano quando il terreno è arato (Fig.14),



Fig. 14



Fig. 15

4) i micro-rilievi visibili con luce radente, la cui rivelazione dipende appunto dalle ombre portate e dalla luce del sole (Fig. 15).

Tutti questi indici rivelatori dipendono da un insieme di fattori: climatici, di velocità dell'aereo, di sensibilità dei sensori, ecc. e spesso si ottengono interessanti casi di polimorfismo. Infatti, il confronto di fotografie dello stesso sito in situazioni climatiche e a partire da punti di vista differenti - con luce radente obliqua, o in contro-luce, o in verticale - permette la datazione relativa. Grazie a queste due immagini per esempio (Figg. 16-17) è stato possibile scoprire una stratigrafia temporale: una vasta zona piena di cenere che corrisponde a un gruppo isolato di casolari medievali scomparso, è sovrapposto a un santuario gallo-romano.



Fig. 16



Fig. 17

### 2.3.1 Compattare e esfoliare

Cerchiamo ora, da questi pochi esempi in astronomia e archeologia, di tirare le fila e qualche conclusione. Per finire questa nostra breve indagine, presentiamo due immagini che chiameremo due prototipi di “iconografie finali”. Notiamo che in archeologia si prediligono immagini “finali” che mettono in scena la sovrapposizione tra prospezione aerea e rilevazioni geofisiche, come quella elettromagnetica per esempio, la cui sovrapposizione rivela l'impossibilità dei metodi di captazione (Fig. 18)



Fig. 18

Questa superposizione di un'immagine prodotta dalla prospezione aerea a un'immagine ottenuta attraverso la prospezione elettromagnetica mostra appunto la differenza di "allografizzazione" dei dati che intercorre tra le due immagini. Qui infatti non è solo mostrata l'eterogeneità dei metodi di indagine, ma anche che i sistemi rappresentazionali che dipendono da questi due metodi afferiscono a due livelli diversi di de-autografizzazione e allografizzazione dei risultati dell'indagine. Questa eterogeneità permette di mettere in scena un'*intravisione diagrammatica*<sup>21</sup>. Intendo per intravisione diagrammatica l'incontro tra due sintassi figurative<sup>22</sup> non tanto sovrapposte, quanto giustapposte, come in questo caso. L'intravisione diagrammatica è appunto un interstizio tra due sistemi di pertinenza e tra due regimi di sguardo che produce una forma di visibilità diversa rispetto alle due precedenti e permettedi intravedere una trasposizione reciproca dei due regimi di pertinenza percettiva di cui si tenta di trovare una commensurabilità (instabile). L'intravisione diagrammatica è una visione interstiziale che permette di concepire una possibile trasponibilità di relazioni da un sistema all'altro. Questa ricerca di commensurabilità è supportata sul piano dell'espressione da delle reti di relazioni che si caratterizzano in maniera contrastiva e che permettono di ricostruire sul piano del contenuto dei valori differenziali. Eppure non si tratta di un semplice isomorfismo tra piani, dato che questa intravisione è dinamica e permette di ricostruire dei pattern in evoluzione, captare delle sintassi sia a livello dell'enunciato (processi di avvenimenti e oggetti osservati) che a livello dell'enunciazione (processi di investigazione).

In modo molto diverso si comportano le immagini "finali" in astronomia, che mirano alla sommazione (quasi fagocitazione) e all'*integrazione* delle tracce, cioè alla riduzione dell'eterogeneità delle diverse captazioni a un'unica immagine "omogenea" che possa poi essere sempre ri-trattata attraverso filtraggi e scomposizioni per produrre altre immagini (Fig. 19). Le tre immagini "parziali" (raggi X, visibile e radio) che compongono l'immagine

<sup>21</sup> Sull'intravisione diagrammatica in arte mi permetto di rinviare alla mia analisi dell'opera di Henri Foucault "Il diagramma di Foucault", in *Visibile* n°4 (Gigante, a cura.), 2008.

<sup>22</sup> Per sintassi figurativa intendo il modo in cui si iscrivono e si stabilizzano le forme su un supporto. Cfr. a questo proposito J. Fontanille, *Figure del corpo. Per una semiotica dell'impronta* (P. Basso, a cura.), Meltemi, Roma, 2004.

finale “totale” sono tenute insieme dal fatto che tutte e tre appartengono a una stessa “densità di allografizzazione” dei dati luminosi.

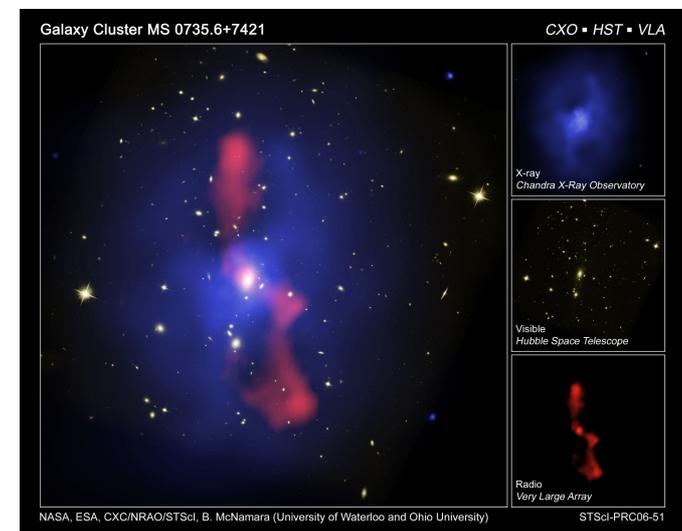


Fig. 19

Attraverso la strategia dell’integrazione delle tracce, l’iconografia di un astro mira a costruire non solo una buona referenza per l’astro in questione, ma ad essere utilizzata come base di comparazione anche per l’iconografia “a venire” di altri astri, perché permette di *comporre e ricomporre* (combinatorietà) come su uno spartito le diverse relazioni tra processi temporali e captazioni luministiche, come fossero insieme di note regolati da una notazione. In astronomia dunque la “buona” referenza è confermata dalla sua durata nel tempo che dipende a sua volta non tanto dalla sua fissità e immutabilità iconografica, ma dalla molteplicità di manipolazioni e combinazioni che essa permette (filtraggi, aggiustamenti parametrati, ecc.) e che possono essere utili per la formulazione di nuove ipotesi e scoperte. Ogni referenza trasversale in astronomia diventa *tanto più efficace quanto più circola lontano*, quanto più è utilizzabile – e questo avviene grazie all’*articolabilità (combinabilità) dei suoi “moduli”*. In questo caso l’affidabilità della referenza è co-estensiva alla sua rete di diffusione, alla sua plasticità: *le immagini funzionano come strumento di verifica/falsificazione una dell’altra per assimilazione*. Possiamo quindi affermare che l’astronomia produce un’iconografia dedita all’omogeneizzazione delle tracce attraverso un processo di assimilazione – cosa che non avviene in archeologia, dove ogni misurazione non è integrabile all’altra. In astronomia è come se ogni immagine avesse una consistenza “trasparente” rispetto alle altre immagini: lo scopo è quello della sommissione/sovrapposizione finale che omogeneizzi le tracce delle diverse captazioni. È come se le immagini volessero alla fine *ricompattare tutto ciò che è disperso nell’universo*, per costruire dei *simulacri di coesione di tutto ciò che è diffuso*. Queste immagini mirano infatti a *compattare* i diversi processi dell’universo in una *cartografia che sommi e integri le fasi di nascita, crescita e morte di un astro*. E la nascita e la morte sono tradotte in relazioni cromatiche, eidetiche, luministiche e topologiche traducibili ancora e sovrapponibili con quelle di altri astri.

Queste immagini degli astri mirano a una datazione che si ottiene attraverso lo studio dei processi, ed è dai *processi* (trasformazione chimica, di temperatura, rotazione, ecc.) che otteniamo poi la possibilità di delineare delle *fasi* diverse nello sviluppo di un astro (nascita,



morte, esplosione, ecc.). Le immagini in astronomia mirano dunque a *trasformare i processi in fasi*.

Diverso è il caso dell'archeologia, almeno a partire dalla serie di immagini indagata. Qui le immagini non mirano affatto all'integrazione di tracce, al contrario esse mettono in scena l'eterogeneità dei metodi di ricerca, la loro impossibilità a ricomporsi in unità: ogni immagine deve mostrare la differenziazione dei metodi di relazionare superficie e sottosuolo, o le diverse parti del sottosuolo, come se ogni diverso metodo di indagine contribuisse alla messa in scena di un *processo di esfoliazione di un qualcosa di compatto*.

È come se ogni sistema di captazione e rappresentazione funzionasse "per prelievo" di una delle tante pelli stratificate che costituiscono il sottosuolo, un modo per *disassimilare*, dall'alto e a partire dalla superficie, tutte le stratificazioni.

L'insieme visivo che si compone di risultati di misurazioni eterogenee è come se mettesse in scena lo sforzo di portare alla luce, di far emergere in superficie qualcosa di nascosto e come se tentasse di estrarre l'eterogeneo dall'omogeneo. Vediamo dunque che la funzione delle immagini appare totalmente differente in archeologia rispetto all'astronomia: dall'omogeneo e dal compatto si mira a mostrare un'esfoliazione successiva del sottosuolo, attraverso i diversi metodi di ricerca. E ogni pelle mostra l'altra, o le altre, dalla quale viene estratta e quindi disassimilata.

Per quanto riguarda la rappresentazione della temporalità possiamo affermare che in archeologia è attraverso l'esfoliazione degli strati (*fasi*) nella profondità di un territorio che è possibile ricostruire i *processi* di formazione, occultamento e formazione di residui.

In archeologia il rapporto alla datazione è infatti diverso che in astronomia. Non si parte affatto dalla registrazione di processi, quanto da relazioni tra strati e quindi tra fasi del sottosuolo, ben compatte. Se la datazione si ottiene in astronomia per traduzione *dai processi alle fasi*, qui si ottiene per traduzione *dalle fasi ai processi*.

## Conclusioni

In archeologia e in astronomia siamo di fronte alla captazione in immagine di due diversi tipi di "nascondimento" dell'oggetto alla nostra percezione: l'oggetto dell'astronomia è nascosto perché troppo diffuso e lontano, distale, quello dell'archeologia perché è troppo compatta la sua stratificazione.

Le immagini compiono processi di assimilazione nel caso dell'astronomia, per poter infine compattare l'evanescente, attraverso delle lastre dello spettro che proprio l'organizzazione dello spettro rende commensurabili, mentre le immagini in archeologia mirano alla dissimilazione di ciò che è nascosto: è necessario operare per disassimilazione rispetto a ciò che è stratificato e troppo compatto. Se in astronomia si tratta di sovrapposizione di lastre di luce, in archeologia invece abbiamo a che fare con stratificazioni che devono essere trasformate in involucri e pellicole. Attraverso le immagini l'archeologia mette in scena il suo obiettivo: dissimilare gli strati e la loro compattezza, per arrivare a produrre delle pellicole, degli involucri successivi del sottosuolo, che siano infine identificabili.