Digitized Sky Surveys

Esistono numerose raccolte di foto astronomiche, la più antica è quella delle fotografie prodotte dei telescopi di Mount Palomar in USA e dei telescopi Inglesi. Si tratta in origine di fotografie su lastra che sono state in seguito digitalizzate con microdensitometri e solo più recentemente con scanner ad alta risoluzione.
Raccolte più recenti sono dovute a numerose osservazioni compiute da altri osservatori terrestri e dal telescopio orbitante Hubble.
Orizzontarsi in questo complesso sistema di archivi non è semplice e in questa nota presento una prima limitata individuazione dei siti e delle survey del cielo.
Le survey, a loro volta, sono data base di immagini relative a una scansione sistematica di porzioni di cielo.
Tutte queste collezioni di immagini sono disponibili pubblicamente, le immagini possono essere scaricate sul proprio computer o visualizzate in formato leggero. Ciascun data base è corredato da documentazione molto ricca e da informazioni molto dettagliate sulle caratteristiche dei sensori utilizzati durante le acquisizioni. SI tratta di informazioni essenziali per studi di carattere spettrale e fotometrico.

Ho individuato sostanzialmente due survey: la DSS basata su immagini acquisite dagli osservatori terrestri Palomar e telescopi Schmidt Inglesi, a sua volto costituita come vedremo da più edizioni, e la SDSS Sloan Digital Survey che si basa su un sensore molto particolare ma non costituisce una mappatura completa del cielo.

Nel seguito il testo è sostanzialmente una traduzione di quanto presente nei differenti siti. Per ciascuna collezione ho inserito il link relativo che consente di andare alla fonte dei dati.

1 - DSS Digitized Sky Survey

La **Digitized Sky Survey** comprende l'insieme delle survey fotografiche del cielo intero nelle bande E, V, J, R, and N condotte con i telescopi Schmidt di Palomar e degli osservatori inglesi. La prima campagna ha avuto inizio negli anni '50 con il telescopio Oschin Schnmidt di 48" dell'osservatorio di Palomar.

Edward Hubble al telescopio Oschin Schmidt di Palomar, 1948 e il telscopio UK Schmidt Anglo Australian Observatory

Viene chiamata Palomar Sky Survey (POSS). E' interessante ricordare che questa survey è tutt'ora utilizzata per guidare il sistema di puntamento dello Hubble. Oltre a POSS I e II sono state realizzate la Southern Sky Atlas and its Equatorial Extension (SERC) e Quick-V.

POSS-I è stata ottenuta con lastre in vetro nelle bande E (rosso) e O (blu) dal 1950 al 1958.
Quick-V realizzata intorno al 1983 nella banda V per estrarre le stelle guida di Hubble.
POSS-II realizzata alla fine degli anni '70 su nuove lastre Kodak e su tre bande (blu, rosso e infrarosso)
SERC per l'emisfero australe.

La digitalizzazione delle lastre fotografiche è stata curata da Catalogs and Surveys Branch (CASB) non solo come supporto per il telescopio orbitante Hubble, ma anche come servizio per la comnità degli astronomi.
La prima scansione delle lastre che sottendono una regione di 6.5-gradi x 6.5 gradi è stata fatto modificando un microdensitometro con una risoluzione del pixel di circa 1.7 secondi d'arco per le survey POSS, SERC, Quick-V, e di circa 1.0 secondo d'arco per POSS-II.
Le immagini di questo archivio possono essere estratte nei formati FITS o GIF.

DSS siti di consultazione e di estrazione immagini

STScI Digitized Sky Survey
Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland
http://archive.stsci.edu/dss/
Offre accesso alle immagini di entrambe le generazioni di survey.

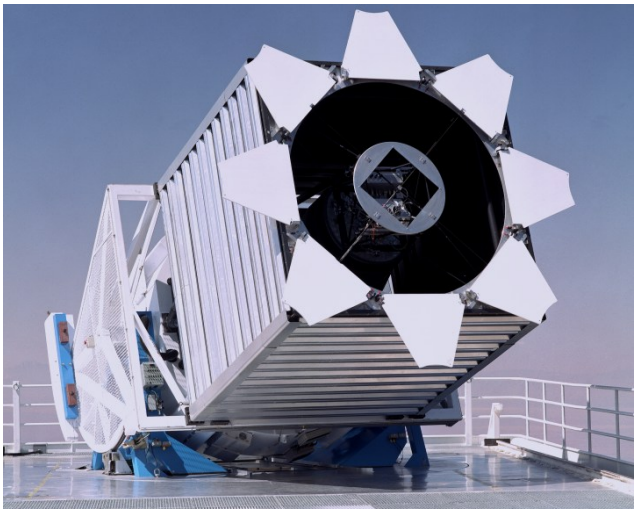
ESO Online Digitized Sky Survey
European Southern Observatory, Garching, Germany
http://archive.eso.org/dss/dss/

MAST Mikulsky Archive for Space Telescopes
http://archive.stsci.edu

2 - SDSS Sloan Digital Sky survey

http://classic.sdss.org

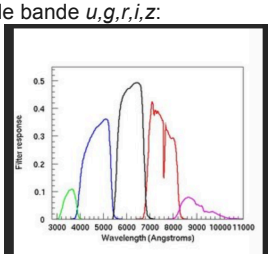
Questa survey è stata fatta con il telescopio della Fondazione Sloan di 2,5m Ritchey-Chretien con montatura alt-azimutale presso l'osservatorio Apache Point in New Mexico.



Nei primi cinque anni di operazioni la SDSS ha svolto l'acquisizione di immagini multi-colore di più di 8.000 gradi quadri di cielo e ha misurato lo spettro di più di 700.000 oggetti celesti. Con l'aiuto di collaborazioni internazionali via via crescenti, la campagna SDSSS-II (2005-2008) ha raggiunto e completato l'obiettivo originario della survey, generando le immagini di circa metà del cielo settentrionale e ha mappato il clustering 3-dimensionale di un milione di galassie e 100.000 quasars. SDSS-II ha anche condotto due ulteriori survey: la Supernova Survey, che ha permesso di scoprire e monitorare centinaia di supernove per misurare la storia dell'espansione dell'universo, e la Sloan Extension for Galactic Understanding and Exploration (SEGUE), che estende la collezione di iimmagini SDSS verso il piano galattico e mappando i movimenti e la composizione di più di un quarto di milione di stelle della Via Lattea.
La particolarità di questa survey è che è stata ottenuta con un sensore particolare nelle bande *u,g,r,i,z*:

Central wavelengths of SDSS filters

u	*g*	*r*	*i*	*z*
3551Å	4686Å	6166Å	7480Å	8932Å



The SDSS-III camera filter throughput curves

La fotocamera genera immagini di 120-megapixel camera di un'area di cielo di 1.5 gradii quadro, circa 8 volte l'area della Luna piena. Una coppia di spettrografi ricevono il segnale da un fascio di fibre ottice, e sono stati misurati gli spettri (e quindi le distanze) di più di 600 galsse e quasar in una singola osservazione.

Il sistema di sensori della camera è costituito da 30 CCD disposti in 5 righe e 6 colonne, ciascuno di 2048^2 pixel. Le cinque righe corrispondono alle 5 bande *u,g,r,i,z* . Durante il movimento del telescopio ogni colonna cattura una regione di cielo, percià la camera produce 5 immagini della medesima regione in 5 bande simultaneamente. Complessivamente una regione viene scandita in 71.7"

Sono state fatte tre campagne e una quarta è in corso.

SDSS-I/II: Prime Surveys (2000-2008)

Legacy Survey

Il programma di osservazione originario della SDSS, svoltosi dal 2000 al 2008, è noto come SDSS Legacy Survey. Il risultato consiste in una mappa uniforme ben calibrata dell'universo, che potrà venire usata per decenni al servizio di studi e ricerche che vanno dagli asteroidi alle strutture di larga scala dell'Universo.
http://classic.sdss.org/legacy/index.html

Supernova Survey

La SDSS Supernova Survey, dal 2005 al 2008, ha svolto una scansione ripetuta di una strisca di cielo lungo l'equatore celeste. Questo progetto ha portato alla scoperta di più di tipi di supernove, che hanno portato a una più approfondita comprensione della storia dell'Universo.
http://classic.sdss.org/supernova/aboutsupernova.html

SEGUE-1

Il primo obiettivo di SEGUE-1 è stato lo studio della cinematica delle popolazioni stellari nella regione del disko centralle della Via Lattea.
http://www.sdss.org/surveys/segue/

SDSS-III: Prior Surveys (2008-2014)

Questa survey ha prodotto un significativo miglioramento degli spettrografi usati da SDSS e ha introdotto due nuovi potenti strumenti per eseguire un insieme di quattro survey intrecciate, mappatura di cluster di galassie e di gas intergalattico nell'Universo remoto (BOSS), l'evoluzione della dinamica e della chimica della Via Lattea (SEGUE-2 e APOGEE) l'osservazione di pianeti giganti extra solari (MARVELS).

APOGEE

Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment (APOGEE) si è focalizzato sulla struttura ed evoluzione della Via Lattea usando spettroscopia ad alta risoluzione nell'infrarosso.
http://www.sdss.org/surveys/apogee/

BOSS

Baryon Oscillation Spectroscopic Survey (BOSS) riguarda la mappatura dell'Universo sulla scala più larga, e ha permessa di creare il più grande numero di mappe tridimensionali di galassie e di misurare la scala dell'Universo.
http://www.sdss.org/surveys/boss/

MARVELS

Multi-Object APO Radial Velocity Exoplanet Large-area Survey (MARVELS) ricerca tra le stelle a noi più prossime evidenze di "esopianeti".
http://www.sdss.org/surveys/marvels/

SEGUE

Sloan Extension for Galactic Understanding and Exploration (SEGUE) riguarda la struttura e l'evoluzione della Via Latttea. La syrvey SEGUE-2 è sostanzialmente una prosecuzione di SEGUE-1.
http://www.sdss.org/surveys/segue/

SDSS-IV: Current Surveys (2014-2020)

Dopo circa 10 anni dal progettoe costruzione, la Sloan Digital Sky Surveyha visto la luce giungere sul gigantesco mosaico di camere nel 1998 ed è entrata in piena operazione nel 2000. Durante gli anni le collaborazioni e gli obiettivi di SDSS sono mutati, ma molti principi iniziali sono stati mantenuti: l'uso di strumento ad alta efficienza e di software che consente risultati completamente nuovi e un impegno per creare banche dati pubbliche di alta qualità, ricerche che raccolgono esperienze ampie e internazionali. Il supporto generose della Fondazione Alfred P. Sloane è stato cruciale in ogni fase, insieme con il contributo di altre istituzioni e agenzie di finanziamento nazionali degli Stati Uniti e di altri Paesi. Nel seguito le campagne principali di questa generazione di survey

APOGEE-2

Ancora una survey della via Lattea con due componenti principali: survey settentrionale basata sul sito del New Mexico e meridionale basata sul telescopio di 2,5m a Las Campanas.
http://www.sdss.org/surveys/apogee-2/

eBOSS

Una survey cosmologica di quasar e galassie, che comprende anche dei sottoprogetti per oggetti variabili (TDSS) e sorgenti a raggi X (SPIDERS).
http://www.sdss.org/surveys/eboss/

MaNGA

Particolarmente per coloro che amano le galassie! MaNGA (Mapping Nearby Galaxies at Apache Point Observatory) esplorerà in dettaglio la struttura interna di crica 10.000 galassie vicine, usando spettroscopia ad alta risoluzione.
http://www.sdss.org/surveys/manga/

Altri riferimenti
https://www.aao.gov.au/about-us/uk-schmidt-telescope
http://www.apsu.edu/sites/apsu.edu/files/astronomy/SDSS_Scavenger_Hunt.pdf
https://ned.ipac.caltech.edu/level5/Andernach/Ander_contents.html
POSS-II report: http://articles.adsabs.harvard.edu/cgi-bin/nph-iarticle_query?db_key=AST&bibcode=1991PASP..103..661R&letter=.&classic=YES&defaultprint=YES&whole_paper=YES&page=661&epage=661&send=Send+PDF&filetype=.pdf