

ExoPlanetDB

Abstract

La recente scoperta di pianeti extrasolari, ovvero di pianeti orbitanti attorno a stelle diverse dal Sole, ha aperto un campo di studi completamente nuovo: L'astronomia (eso-) planetaria. Con il progredimento di questa scienza e il crescente numero di dati derivante dall'osservazione spaziale, rese essenziale in ogni osservatorio la presenza di un database per contenere tutta la documentazione scientifica prodotta.

ExoPlanetDB ha preso in considerazione le specificità di questo dominio, cioè l'universalità dei dati acquisiti, e comprende la necessità di svincolare la documentazione dagli osservatori, garantendo così un accesso e una gestione condivisi da tutta la comunità scientifica, propone quindi la memorizzazione di articoli diversi in un database globale, il quale permette anche la gestione tecnica delle osservazioni. Permetteremo all'equipe di astronomi di ogni osservatorio di produrre documentazione scientifica volta alla scoperta e studio di esopianeti per poi condividerli alla comunità scientifica attraverso ExoPlanetDB. Gli scienziati potranno inoltre associarsi in collaborazioni tra diversi osservatori per produrre una stessa documentazione. Nello sviluppo di tali progetti gli astronomi potranno integrare i dati raccolti dalle osservazioni con i telescopi con quelli appartenenti ad altri articoli, memorizzati in precedenza in ExoPlanetDB.

Analisi dei requisiti

Ogni osservatorio (caratterizzato da nome e ubicazione) contiene un certo numero di telescopi (caratterizzati da nome e da risoluzione) che vengono puliti ognuno dal proprio gruppo di manutentori fissi, nella struttura lavorano degli impiegati (di loro si sa: nome, cognome, identificativo ed età). Gli impiegati si dividono in: astronomi che lavorano alle osservazioni e alla pubblicazione di documenti, e manutentori, che sono assegnati ad un telescopio ciascuno. Ad ogni astronomo è assegnata una certa posizione nella classifica dei migliori astronomi a livello globale, dato NAO (Non Associabile ad Osservatori).

Altre informazioni NAO sono i dati che identificano un corpo celeste nella mappa stellare, cioè: posizione, nome e tipo (i tipi utili in questo tipo di studio sono stelle e pianeti). Se il corpo è un pianeta allora riferisce anche la stella attorno alla quale orbita.

Stella e pianeta possono essere riferiti come oggetto rispettivamente in un documento su un sistema planetario e in un documento su un pianeta. Le stelle sono riferite come target in tutte le campionature, (poiché per osservare un pianeta bisogna osservarlo transitare sopra la stella di riferimento).

Ad ogni pianeta deve essere associata la data della sua scoperta, e il documento di tipo pianeta che descrive quella scoperta, questo documento può essere scritto in un secondo momento dalla scoperta.

Possono essere scritti più documenti associati allo stesso corpo celeste (l'oggetto del documento) ma un corpo celeste può non essere oggetto di alcuna documentazione. Ogni documento può essere scritto da più astronomi anche di osservatori diversi (questo caso si definisce InterAssociativo), esso tratta di un sistema planetario (se l'oggetto è una stella) oppure tratta di un singolo pianeta (se l'oggetto è un pianeta).

Alla Documentazione scientifica è associata una data di pubblicazione e una votazione decimale (rating), grazie a questa gli astronomi potranno scegliere la Documentazione extraAssociativa più appropriata.

- La documentazione sistema contiene la massa della stella, il suo spettro luminoso base (assenza di eclissi planetarie), la sua temperatura e le distanze atte a identificare la fascia abitabile della stella.
- La documentazione pianeta contiene la massa, il raggio di rivoluzione, la sua atmosfera (con le varie percentuali di elementi che la compongono) e il superPeriodo che è uguale a N volte il periodo_rivoluzione_pianeta. (Con pochi avvistamenti il periodo minimo è difficile da trovare ma per ricercare una data visibilità valida basta la data di scoperta del pianeta e un multiplo del suo periodo).

L'osservazione di una stella target consiste in una campionatura istantanea del suo spettro luminoso (l'informazione è salvata in formato compresso: codice di 20 caratteri). La campionatura è effettuabile/prenotabile quando nella data stabilita c'è almeno un telescopio disponibile.

Alla campionatura è associato l'astronomo che la esegue (solo uno per campionatura), il telescopio usato, la stella riferita, la data/ora della registrazione, se la data è futura allora la campionatura è solo prenotata. Le campionature già effettuate (lo storico) contengono lo spettro registrato e uno tra i seguenti riferimenti chiamato Corrispondenza:

- Alla stella osservata se l'analisi dello spettro mostra che esso è identico allo spettro base della stella. Questo ci dice che non è avvenuto nessun transito
- Riferimento nullo: lo spettro non è lo spettro base ma c'è stato il transito di un oggetto sconosciuto.
- A un pianeta se: lo spettro è identico ad una campionatura che precedentemente riferiva tale pianeta, oppure se questa è la seconda osservazione dello stesso spettro (sconosciuto) e (data la ricorrenza) un nuovo pianeta può essere registrato nella mappa (NAO) ed essere associato al quello spettro.

Per osservare un sistema planetario occorre risalire all'informazione (NAO) della sua posizione. Se si vuole osservare un pianeta occorre anche tenere conto che la data/ora di osservabilità appartiene a:

[(data scoperta pianeta) + (superPeriodo <dato DE>) * k] (con k ∈ Naturali).

Strutturazione dei Requisiti

Frasi Relative a Osservatorio

Ogni osservatorio e' una struttura caratterizzata da un nome, un'ubicazione (via, città e nazione) che contiene un certo numero di telescopi e un certo numero di impiegati (astronomi oppure manutentori)

Frasi Relative a Telescopio

Ogni telescopio è caratterizzato da un nome e dalla sua risoluzione, appartiene ad un osservatorio e ha più manutentori fissi. Un telescopio può essere, per determinate campionature, lo strumento (unico) utilizzato.

Frasi Relative a Documentazione

Possono essere scritti più documenti associati allo stesso corpo celeste (l'oggetto del documento). Ogni documento può essere scritto da più astronomi (anche di osservatori diversi), esso tratta di un sistema planetario (se l'oggetto è un pianeta) oppure tratta di un singolo pianeta (se l'oggetto è un pianeta).

Alla Documentazione scientifica è associata una data di pubblicazione e una votazione decimale (rating), grazie a questa gli astronomi potranno scegliere la Documentazione extraAssociativa più appropriata.

- La documentazione sistema contiene la massa della stella, il suo spettro luminoso base (assenza di eclissi planetarie), la sua temperatura e le distanze atte a identificare la fascia abitabile della stella.

- La documentazione pianeta contiene la massa, il raggio di rivoluzione, la sua atmosfera (con le varie percentuali di elementi che la compongono) e il superPeriodo che e' uguale a N volte il periodo_rivoluzione_pianeta. (Con pochi avvistamenti il periodo minimo e' difficile da trovare).

Frasi Relative a Impiegato

Ogni osservatorio dispone di un'equipe di impiegati, tutti loro sono caratterizzati da: nome, cognome, CodPers ed età. Gli impiegati si dividono in: astronomi che lavorano alle osservazioni e alla pubblicazione di documenti, e manutentori, che sono assegnati ad un unico telescopio ciascuno. Ad ogni astronomo è assegnata una certa posizione nella classifica dei migliori astronomi a livello globale

Frasi Relative a Corpo Celeste

I corpi celesti sono caratterizzati da informazioni NAO quali: nome, posizione nella mappa dei corpi e tipo (stella o pianeta). Le stelle identificano in modo univoco un sistema planetario e ogni pianeta deve mostrare di appartenervi. Stella e pianeta possono essere associati a determinate campionature quando lo spettro gli

corrisponde. Stella e pianeta possono essere riferiti come oggetto rispettivamente in: un documento su un sistema planetario e un documento su un pianeta, un corpo celeste può non essere oggetto di alcuna documentazione. Le stelle sono riferite come target in tutte le campionature.

Ad ogni pianeta deve essere associata la data della sua scoperta, e il documento di tipo pianeta che descrive la scoperta, questo documento può essere scritto in un secondo momento dalla sua scoperta.

Frasi Relative a Campionatura

L'osservazione di un target, stella, consiste in una campionatura dello spettro luminoso del medesimo.

La campionatura è effettuabile/prenotabile quando nella data stabilita c'è almeno un telescopio disponibile.

Ad essa è associato l'astronomo che la esegue (solo uno per campionatura), il telescopio usato, la stella riferita, la data/ora della registrazione, se la data è futura allora la campionatura è solo prenotata.

Le campionature già effettuate (lo storico) contengono lo spettro registrato e uno tra i seguenti riferimenti:

- Alla stella osservata se l'analisi dello spettro mostra che esso è identico allo spettro base della stella.
- Riferimento nullo: lo spettro non è lo spettro base ma c'è stato il transito di un oggetto sconosciuto.
- A un pianeta se: lo spettro è identico ad una campionatura che precedentemente riferiva tale pianeta, oppure se questa è la seconda osservazione dello stesso spettro (sconosciuto) e (data la ricorrenza) un nuovo pianeta può essere registrato nella mappa (NAO) ed essere associato al quello spettro.

Glossario dei Termini

Termine	Descrizione	Collegamento
Documentazione	Insieme di dati raccolti durante un Progetto, relativi ad un Corpo Celeste.	Documentazione Pianeta, Astronomo, Documentazione Stella, Corpo Celeste.
Corpo Celeste	Elemento di interesse per l'osservazione astronomica.	Pianeta, Documentazione, Storico Campionatura.
Campionatura	Rilevazione di dati relativi ad un Corpo Celeste, sfruttando la radiazione luminosa della stella del sistema.	Corpo Celeste, Telescopio, Astronomo, Campionatura Prenotata, Storico Campionatura.
Impiegato	Personale degli Osservatori, diviso tra Astronomi e Impiegati.	Astronomo, Manutentore, Osservatorio.
Osservatorio	Struttura adibita alla ricerca astronomica tramite Telescopi.	Impiegato, Telescopio.
Telescopio	Strumento necessario all'osservazione di Corpi Celesti.	Manutentore, Osservatorio, Campionatura di Spettro.
Elemento Atmosfera	Quantità percentuale di un elemento nell'atmosfera di un Pianeta, tratta da una relativa Documentazione.	Documentazione Pianeta.

- Nella progettazione SQL utilizzeremo “_” per unire parole distinte per identificare un unico elemento
- Utilizzeremo il termine Collaborazione Interassociativa per intendere il lavoro congiunto nella scrittura di una stessa documentazione da astronomi di osservatori diversi.

Operazioni sul Database

Operazione	L/S	Frequenza (al giorno)
Ricerca di documentazione con rating migliore	L	500
Creare, modificare o eliminare una documentazione	S	20
Distinguere se una campionatura ha una corrispondenza con una stella o con un pianeta	L	300
Aggiunta di nuovi corpi celesti	S	2
Ricerca di campionature passate per calcoli legati al periodo di rotazione	L	100
Analisi della composizione atmosferica di un pianeta	L	50
Ricerca di tutta la documentazione scritta da un astronomo	L	200
Prenotazione di una campionatura da effettuare in futuro	S	200
Calcolo di abitabilità di un pianeta in base alla distanza dalla sua stella	L	20
Aggiornamento ed Esposizione della classifica globale degli astronomi	L/S	1

Progettazione Concettuale

Lista delle Entità

(Le chiavi delle entità sono sottolineate e tutti i campi sono NOT NULL tranne quelli specificati)

Documentazione			
<u>ID</u>	integer	Numero identificativo univoco.	
Rating	tinyint	Valutazione esterna della documentazione.	
Massa	real	Massa del pianeta (misurata in masse terrestri).	Attributi relativi alla generalizzazione figlia: Documentazione Pianeta
SuperPeriodo	real	Tempo di rotazione attorno alla stella. (in giorni).	
Raggio_Orbita	real	Raggio medio di orbita in Unità Astronomiche.	
Spettro Base	char(20)	Spettro di base della stella, senza interferenze.	Attributi relativi alla generalizzazione figlia: Documentazione Sistema
Inizio_FA	real	Inizio della Fascia Abitabile di orbita.	
Fine_FA	real	Fine della Fascia Abitabile di orbita.	
Massa	real	Massa della stella (misurata in masse solari).	
Temperatura	real	Temperatura superficiale della stella.	

Elemento Atmosfera			
<u>ID_doc</u>	integer	Numero identificativo univoco della documentazione di appartenenza.	
<u>Simbolo</u>	varchar	Simbolo chimico dell'elemento.	<i>Ot per indicare "altri elementi", others.</i>
Nome	varchar	Nome comune dell'elemento.	<i>Others per indicare altri elementi misti.</i>
Percentuale	tinyint	Presenza percentuale dell'elemento.	

Campionatura		
<u>Strumentazione</u>	varchar	Nome (ed ubicazione) del telescopio utilizzato.
<u>Data/Ora</u>	datetime	Data e ora di rilevatura dello spettro.
Spettro	char(20)	Spettro osservato, analisi della radiazione emessa dalla stella. (Anche NULL)

Corpo Celeste			
Nome	varchar	Nome univoco del corpo celeste.	
Posizione	real	Identificativo della posizione nella "mappa stellare".	
Tipo	enum	può essere uguale a "P" oppure "S" (pianeta o stella).	
Data/Ora Scoperta	datetime	Data e ora della campionatura che ha scoperto il pianeta	Relativo alla figlia: Pianeta

Osservatorio		
Nome	varchar	Nome univoco dell'osservatorio.
Ubicazione	varchar	Attributo composto (via e numero, città, nazione).

Telescopio		
Nome_Struttura	varchar	Nome univoco dell'osservatorio di appartenenza.
Nome	varchar	Nome univoco del telescopio.
Risoluzione	real	Coefficiente di incremento della risoluzione.

Impiegato			
CP	char(9)	Codice Personale dell'impiegato	
Nome	varchar	Attributo composto (nome, cognome).	
Età	integer	età dell'impiegato	
Pos_Classifica	int (UNIQUE)	Posizione dell'astronomo nella classifica globale degli astronomi migliori	relativo all'entità figlia: Astronomo

Approfondimenti

Generalizzazioni (tutte di tipo "complete ed esclusive")

- Documentazione e' una generalizzazione di: *Documentazione Pianeta, Documentazione Sistema.*
- Corpo Celeste e' una generalizzazione di: *Pianeta, Stella.*
- Impiegati e' una generalizzazione di: *Astronomo, Manutentore.*
- Campionatura e' una generalizzazione di: *Campionatura Prenotata, Storico Campionatura.*

Vincoli di Integrità

- La somma degli attributi "Percentuale" appartenenti a tuple con lo stesso "ID_doc" nella relazione "Elemento Atmosfera" deve arrivare a 100.
- In campionatura spettro=NULL sse la data di campionatura va oltre la data del presente.
- Se Astronomo ha N tuple => Ogni attributo Pos_Classifica di ogni tupla di Astronomo deve essere un numero univoco che può assumere un valore che va da 1 a N.
- La data di pubblicazione di un documento e la data di scoperta di un pianeta non deve superare la data odierna (da implementare come parametro).

Attributi Composti

- Astronomo fa uso di un attributo composto "Nome", che si suddivide in "Nome" e "Cognome".
- Osservatorio fa uso di un attributo composto "Ubicazione", che si suddivide in "Via", "Città" e "Nazione".

Lista delle Relazioni e Cardinalità

Elemento Atmosfera - Documentazione Pianeta : **Composizione**

- Una Documentazione può dichiarare più elementi nell'atmosfera (anche nessuno) (0/N)
- Una tupla di Elementi Atmosfera fa riferimento ad una unica Documentazione (1/1)

Documentazione - Corpo Celeste : **Oggetto**

- Un Corpo celeste può essere oggetto di più Documentazioni che lo riferiscono (1/N)
- Una Documentazione ha come oggetto un unico Corpo Celeste (1/1)

Stella - Pianeta : **Gravità**

- Un Pianeta gravita attorno ad un'unica stella (1/1)
- Una Stella può fare da sistema a più Pianeti (anche nessuno) (0/N)

Documentazione - Astronomo : **Scrittura**

- Un Astronomo può scrivere più Documentazioni (anche nessuna) (0/N)
- Una Documentazione può essere scritta da più Astronomi (1/N)

Impiegato - Osservatorio : **Ufficio**

- Un Impiegato lavora presso un solo Osservatorio (il suo Ufficio) (1/1)
- L'Osservatorio è l'ufficio dove lavorano un insieme di impiegati (1/N)

Telescopio - Osservatorio : **Struttura**

- Un Telescopio risiede in un solo Osservatorio (1/1)
- Un Osservatorio ha più Telescopi (1/N)

Manutentore - Telescopio : **Assegnazione**

- Un Manutentore viene assegnato ad un solo Telescopio (1/1)
- Un Telescopio può essere assegnato a più Manutentori (1/N)

Astronomo - Campionatura : **Osservatore**

- Un Astronomo può fare più Campionature (anche nessuna) (0/N)
- Una Campionatura viene fatta da un solo Astronomo (1/1)

Telescopio - Campionatura : **Strumento**

- Un Telescopio può essere usato per più Campionature (anche nessuna) (0/N)
- Una Campionatura viene fatta con un solo Telescopio (1/1)

Campionatura - Stella : **Stella Target**

- Una Campionatura ha come target una sola Stella (1/1)
- Una Stella può essere target di molte Campionature (anche nessuna) (0/N)

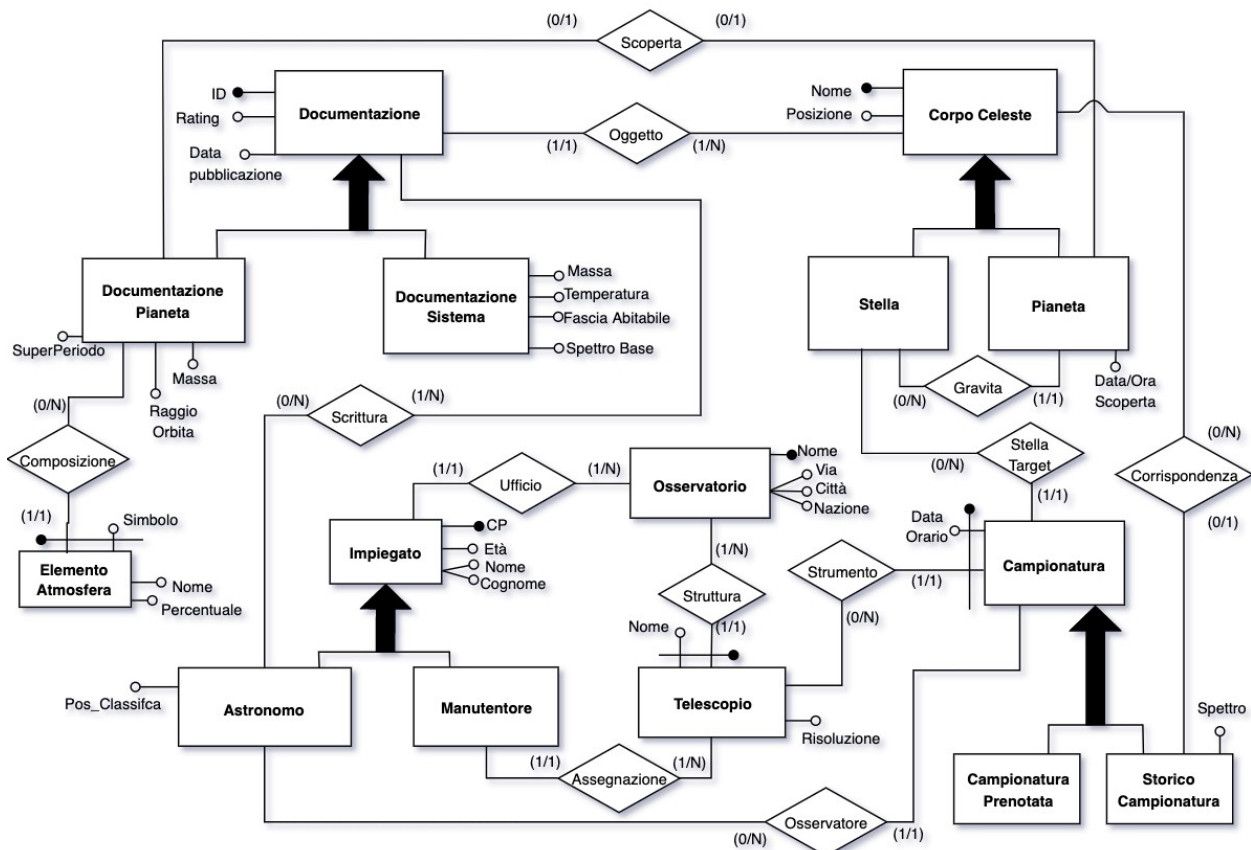
Storico Campionatura - Corpo Celeste : **Corrispondenza**

- Un Corpo Celeste può essere identificato da più Campionature Passate (anche nessuna) (0/N)
- Una Campionatura Passata può identificare un Corpo Celeste (anche nessuno) (0/1)

Pianeta - Documentazione Pianeta : **Scoperta**

- Una Documentazione può portare alla scoperta di un Pianeta (0/1)
- Un Pianeta viene scoperto la prima volta da una sola Documentazione (0/1)

Diagramma ER



Progettazione Logica

Analisi di ridondanze

Per ciascuna proposta di aggiunta di ridondanza analizziamo le capacità di calcolo e memorizzazione richieste dalle operazioni (fornite nei requisiti del progetto) che interessano tali proposte di ristrutturazione.
 {rapporto tra |Corpo Celeste| e |Documentazione| = 1/20. Rapporto tra n. pianeti e n. stelle = 1/50 circa}

Proposta 1° ridondanza: Aggiungere il campo “documentazione migliore” a corpo celeste che permette di riferire la documentazione con rating migliore che ha come oggetto il corpo medesimo.

Operazione 1: Ricerca documentazione rating migliore. Bisognerebbe scorrere tutta la documentazione di quel corpo.

(500 volte al giorno)

Operazione 2: Creare, modificare o eliminare una documentazione. il 40% delle volte avviene un cambiamento di valutazione, tra queste solo nel 20% dei casi è possibile sapere con certezza che il documento con rating migliore è rimasto lo stesso.

(20 volte al giorno)

Proposta 2° ridondanza: Aggiungere attributo “tipo” a corpo celeste anche se è possibile fare una distinzione tra pianeta e stella ricercando l'identificativo del corpo in questione nell'entità pianeta.

Operazione 3: Distinguere se una campionatura ha una corrispondenza con una stella o con un pianeta.

Senza la ristrutturazione ER bisognerebbe prima identificare l'oggetto in corpo celeste poi verificare se c'è un'estensione pianeta che lo riferisce. Corpo celeste ristrutturato integrerebbe l'attributo tipo.

(300 volte al giorno)

Operazione 4: Azioni su corpo celeste. Il numero di volte che viene eliminato un corpo celeste o che viene modificato è trascurabile, però vengono aggiunti sempre nuovi corpi celesti (2 volte al giorno).

(S = "Scrittura" L = "Lettura", La scrittura comporta un OverHead doppio)

SENZA RIDONDANZE			1° Proposta		2° Proposta	
=>	Entità	Volume (V)	Operazione 1	Operazione 2	Operazione 3	Operazione 4
Accessi	Documentazione	1'000'000	20 L	1 S	0	0
	Corpo Celeste	50'000	1 L	0	1 L	1 S
	Pianeta	1'000	0	0	1L	(1/50) S
OverHead Operazione singola			21	2	2	2.04
Frequenza giornaliera Operazione			500	20	300	2
OverHead giornaliero (S vale doppio)			10'500	40	600	4.08

CON RIDONDANZE			1°Proposta		2° Proposta	
=>	Entità	Volume (V)	Operazione 1	Operazione 2	Operazione 3	Operazione 4
Accessi	Documentazione	1'000'000	1 L	1 S + (20 L)*0.4*0.8	0	0
	Corpo Celeste	50'000	1 L	(1 S)*0.4*0.8	1 L	1 S
	Pianeta	1'000	0	0	0	(1/50) S
OverHead Operazione singola			2	9,04	1	2.04
Frequenza giornaliera Operazione			500	20	300	2
OverHead giornaliero (S vale doppio)			1000	180.8	300	4.08

CONCLUSIONI		1° Proposta		2° Proposta	
In entrambe le proposte l'overHead minore si ha introducendo la ridondanza proposta.		10'500 + 40	= 10'540	600 + 4.08	= 604.08
entrambe vengono accolte e implementate			>		>
		1000 + 180.8	= 1'180.8	300 + 4.08	= 304.08

Eliminazione delle Generalizzazioni

Campionatura

Entità padre - l'entità padre ha una chiave primaria non riferita. Ha un attributo data/orario e tre campi di tipo riferimento che puntano a tre diverse entità : Stella, telescopio e astronomo.

Entità figlie - Solo una delle due entità figlie (Storico Campionatura) ha un attributo cioè l'attributo spettro. Tra le due è solo Storico Campionatura ad avere un riferimento, quello che riferisce (0/N) oggetti dell'entità Corpo Celeste. Le due figlie si distinguono dal fatto in una la data è passata nell'altra è futura.

Il tipo di generalizzazione è completa, esclusiva e si è scelto di accorpare le entità figlie nel padre.

Scelta - Le ragioni di questa scelta sono le seguenti: Il numero di campionature prenotate è nettamente inferiore al numero delle passate quindi ci sarebbero relativamente pochi campi nulli. Accorpando verranno causati 2 campi nulli (per le prenotate), togliendo il padre verrebbero a instaurarsi 6 relazioni invece che 3.

Corpo Celeste

Entità padre - L'entità padre ha una chiave primaria riferita in altre due entità. Ha tre attributi di tipo dato (nome, posizione e tipo) e nessun campo di tipo riferimento.

Entità figlie - L'entità figlia Stella è riferita da un'altra entità (campionatura) e dall'altra figlia (pianeta). Pianeta implementa due attributi riferimento: uno a stella e l'altro a Documentazione Pianeta, siccome quest'ultima relazione è di tipo (0/1 - 1/1) l'annesso un attributo data aggiunta viene aggregato a pianeta. Il tipo di generalizzazione è completa, esclusiva e sensibilmente asimmetrica per numero attributi.

Scelta - Per questa generalizzazione è stata fatta una scelta ibrida accorpando solo stella nel padre. Le motivazioni sono: Mantenere l'entità padre è essenziale perché il suo identificativo è riferito da altre due entità. Replicare i due campi riferimento di pianeta anche in stella darebbe luogo a troppi NULL, Pianeta faciliterà le operazioni di ricerca, spesso fatte nel DB, riguardo alla data di scoperta di un pianeta.

Documentazione

Entità padre - Ha una chiave primaria riferita dall'entità Astronomo. Ha tre attributi (ID, rating e data di pubblicazione). Ha inoltre un campo di tipo riferimento che punta all'entità corpo celeste.

Entità figlie - Entrambe le figlie in modo relativamente simmetrico presentano degli attributi di tipo dato.

Solo documentazione pianeta però è riferita da due entità: Elemento Atmosfera e Pianeta

Il tipo di generalizzazione è completa ed esclusiva e la suddivisione degli attributi è pressoché equa.

Scelta - Si è scelto di lasciare sia il padre sia le figlie. La scelta è stata presa secondo queste osservazioni: Ci sono molti attributi per cui le entità figlie differiscono e l'entità padre ha una relazione essenziale (scrittura) che va mantenuta unitaria perché se no si aumenterebbe il l'overHead all'entità Astronomo. Le entità figlie manterranno la chiave del padre per rendere più veloce la ricerca.

Impiegato

Entità padre - Ha una chiave primaria non riferita da altre entità. Ha quattro attributi (CF, Età, Nome e cognome). Ha inoltre un campo di tipo riferimento ("Ufficio") che punta all'entità Osservatorio.

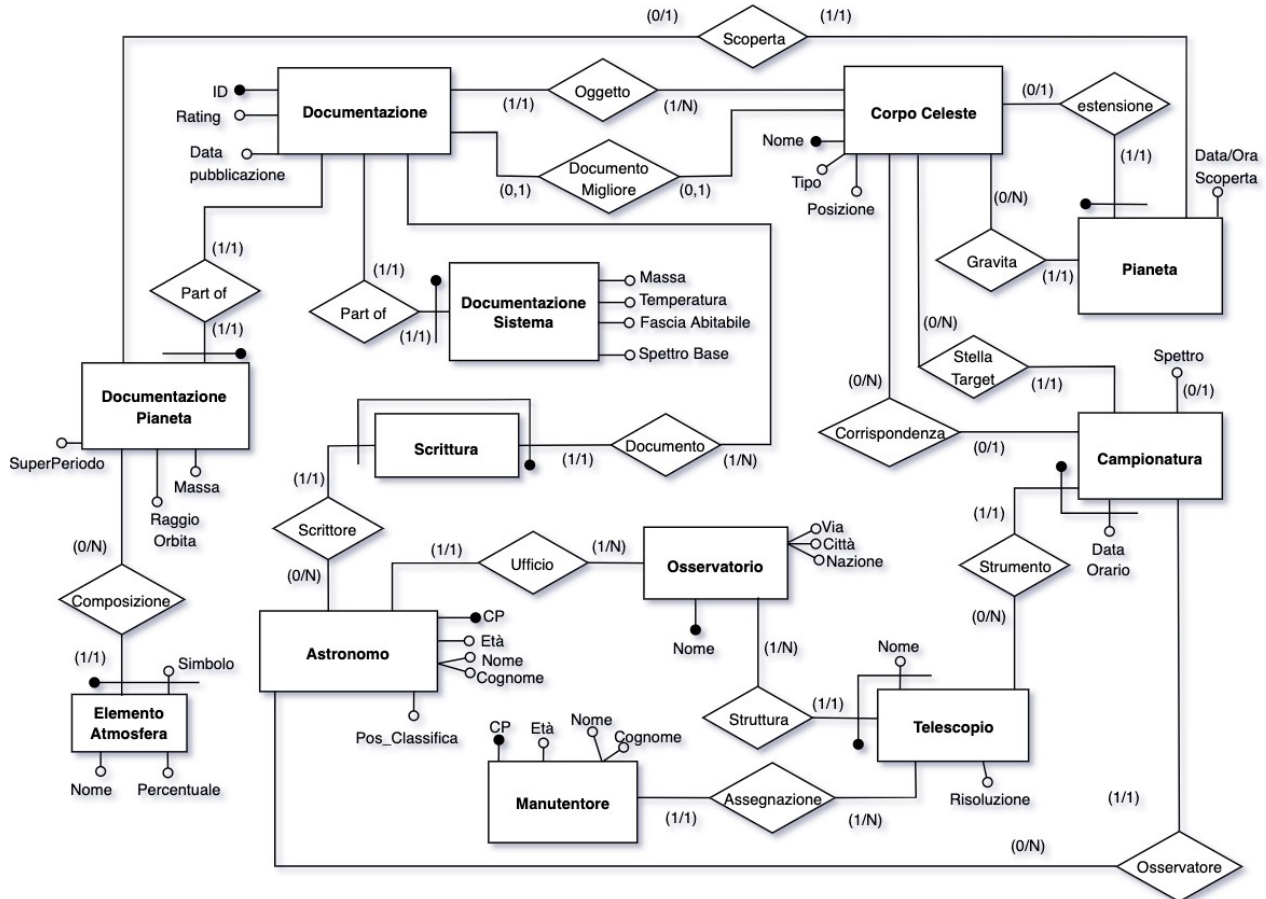
Entità figlie - La figlia Astronomo ha un attributo (Pos_Classifica) ed è riferita da due entità (Documentazione e Campionatura), Manutentore ha un campo di tipo riferimento con telescopio

Il tipo di generalizzazione è completa ed esclusiva.

Scelta - Si è ritenuto opportuno eliminare l'entità padre. Le motivazioni sono le seguenti:

L'operazione che caratterizzava l'entità padre, Impiegato, era quella di "Ufficio" con l'entità Osservatorio. Ora che Impiegato è stato eliminato, la relazione verrebbe duplicata sui figli. Questo sarebbe utile per l'entità figlia Astronomo, ma non per quella Manutentore, che entrerebbe a far parte di un ciclo non necessario da cui si può ricavare l'appartenenza all' osservatorio da due vie diverse, questo darebbe atto a dei problemi di ridondanze risolvibili solo con dei check. Mantenendo la relazione di "Ufficio" soltanto per Astronomo replicare gli attributi del padre nelle figlie non causa impiego maggiore di risorse, come invece risulterebbe integrando una o tutte e due le figlie nel padre (per la loro diversità).

Diagramma ER Ristrutturato



Traduzione Verso il Modello Relazionale

Legenda : (chiave primaria, chiave primaria ed esterna, attributo standard, chiave esterna)

Astronomo (CP, Nome, Cognome, Età, Grado, Ufficio)

Manutentore (CP, Nome, Cognome, Età, Telescopio_Assegnato, Officina)

Osservatorio (Nome, Via, Città, Nazione)

Telescopio (Nome, Osservatorio_Appartenenza, Risoluzione)

CorpoCeleste (Nome, Tipo, Posizione, Documento_Migliore)

Pianeta (Nome, DataOra_Scoperta, Nome_Sistema, Doc_Scoperta)

Campionatura (DataOrario, Strumentazione, Spettro, Ricercatore, Stella_Target, Corrispondenza)

Documentazione (ID, Rating, Data_Pubblicazione, Oggetto)

DocumentazioneSistema (ID_doc, Massa, Temperatura, Inizio_FA, Fine_FA, Spettro_Base)

DocumentazionePianeta (ID_doc, Massa, Raggio_Orbita, SuperPeriodo)

ElementoAtmosfera (Simbolo, ID_doc, Nome, Percentuale)

Scrittura (ID_doc, Ricercatore)

Query

(utilizzeremo '2020-01-01 00:00:00' come data/ora del presente.)
(utilizzeremo 'Galileo' come variabile di input di tipo pianeta).

1° Selezione di pianeti più interessanti per lo studio della vita extraterrestre

Tra i pianeti che si trovano nella fascia abitabile della loro stella la cui atmosfera presenta distinguibili quantità di Carbonio, Idrogeno e Ossigeno, con una massa inferiore a 10 masse terrestri, selezionare i nomi dei pianeti e il numero di volte che sono stati osservati in ordine di quel numero.

```
DROP VIEW IF EXISTS FasciaAbitabile;
CREATE VIEW FasciaAbitabile (pianeta, inizio_FA, fine_FA) as
(SELECT P.Nome,DS.Inizio_FA, DS.Fine_FA
FROM Pianeta as P, CorpoCeleste as C,
DocumentazioneSistema as DS
WHERE P.Nome_Sistema=C.Nome AND
C.Documento_Migliore=DS.ID_doc);
```

```
+-----+-----+
| Nome | numOss |
+-----+-----+
| Brahe | 1 |
| Spe | 2 |
| Arkas | 4 |
+-----+-----+
```

```
SELECT PValidi.Nome Nome, count(*) numOss
FROM Campionatura Camp,
(SELECT C.Nome Nome
FROM CorpoCeleste C,DocumentazionePianeta DP,
FasciaAbitabile F, ElementoAtmosfera E
WHERE C.Nome=F.pianeta AND C.Documento_Migliore=DP.ID_doc AND
DP.Raggio_Orbita>F.inizio_FA AND DP.Raggio_Orbita<F.fine_FA AND
DP.Massa<10 AND E.ID_doc=DP.ID_doc AND
(E.Simbolo='C' OR E.Simbolo='O' OR E.Simbolo='H'))
GROUP BY C.Nome HAVING count(*)=3 ) as PValidi
WHERE Camp.Corrispondenza=PValidi.Nome
GROUP BY PValidi.Nome
ORDER BY numOss;
```

2° Osservare un pianeta

Bisogna trovare l'astronomo che farà l'osservazione esso è il più alto in classifica tra quelli che hanno scritto la documentazione migliore su quel pianeta. Calcola la data della prossima visibilità del pianeta, ricerca i telescopi disponibili dello stesso osservatorio di appartenenza dell'astronomo, e passa in output queste informazioni per la prenotazione. Se non c'è un telescopio disponibile mostra NULL nel campo, altrimenti mostra le proposte in ordine decrescente di numero di manutentori associati al determinato telescopio.

```
+-----+-----+-----+-----+
| Astronomo | visibilità | Telescopio | numManutentori |
+-----+-----+-----+-----+
| Peter | 2020-01-09 22:59:43 | Rees | 3 |
| Peter | 2020-01-09 22:59:43 | Strykert | 2 |
| Peter | 2020-01-09 22:59:43 | Hay | 2 |
| Peter | 2020-01-09 22:59:43 | Bayley | 1 |
+-----+-----+-----+-----+
```

```

DROP VIEW IF EXISTS DataVisibil;
CREATE VIEW DataVisibil(dataOra) as
    (SELECT FROM_UNIXTIME(UNIX_TIMESTAMP(P.DataOra_Scoperta)+
        ( UNIX_TIMESTAMP('2020-01-01 00:00:00') -
            UNIX_TIMESTAMP(P.DataOra_Scoperta) ) DIV
            (DP.SuperPeriodo*24*60*60) +1) * (DP.SuperPeriodo*24*60*60) )
    FROM CorpoCeleste C1, DocumentazionePianeta DP, Pianeta P
    WHERE C1.Nome='Galileo' AND P.Nome='Galileo' AND
        C1.Documento_Migliore=DP.ID_doc );

```

```

SELECT DISTINCT A1.Nome Astronomo, DataVisibil.dataOra visibilità, T.Nome Telescopio,
    ManutPerTelesc.numManut numManutentori
FROM Astronomo A1, Osservatorio O, Telescopio T, Campionatura Camp, DataVisibil,
    (SELECT T1.Nome as Telesc, count(M.Nome) as numManut
    FROM Telescopio T1 LEFT JOIN Manutentore M ON M.Telescopio_Assignato=T1.Nome
    GROUP BY T1.Nome) as ManutPerTelesc
WHERE (A1.Pos_Classifica= (SELECT MIN(A.Pos_Classifica)
    FROM CorpoCeleste C, Documentazione D, Scrittura S, Astronomo A
    WHERE C.Nome='Galileo' AND D.ID=C.Documento_Migliore AND
    S.ID_doc=D.ID AND S.Ricercatore=A.CP) ) AND
    NOT EXISTS (SELECT * FROM Campionatura as CA, DataVisibil
    WHERE CA.DataOra=DataVisibil.dataOra AND CA.Strumentazione=T.Nome)
    AND A1.Ufficio=O.Nome AND T.Osservatorio_Appartenenza=O.Nome AND
    T.Nome = ManutPerTelesc.Telesc
ORDER BY ManutPerTelesc.numManut DESC;

```

3° Quanto è efficiente l'algoritmo di scheduling di campionature nel scovare nuovi pianeti?

Per ogni sistema osservato da almeno due astronomi e avente almeno un pianeta, mostrare il n° di pianeti orbitanti e il n° campionature dalla prima osservazione del sistema a quella della scoperta del 1° pianeta, mostrare quindi il rapporto dell'efficienza delle osservazioni (è uguale all'inverso del loro prodotto).

Sistema	CampIniziali	numPianeti	Efficienza
14Andromedae	1	1	1.0000
41Lyncis	2	1	0.5000
47UrsaeMajoris	4	2	0.1250
55Cancri	2	5	0.1000
HD104985	3	2	0.1667

```

SELECT Camp.Stella_Target Sistema, count(*) CampIniziali, InfoStella.numP numPianeti,
    1/(InfoStella.numP*count(*)) Efficienza
FROM Campionatura Camp,
    (SELECT Ca.Stella_Target Stella
    FROM Astronomo A, Campionatura Ca
    WHERE A.CP=Ca.Ricercatore AND

        EXISTS (SELECT * FROM Pianeta P WHERE P.Nome_Sistema=Ca.Stella_Target)
    GROUP BY Ca.Stella_Target
    HAVING count(DISTINCT A.CP)>=2) StValide,
    (SELECT P2.Nome_Sistema Stella, Count(*) numP,
        MIN(UNIX_TIMESTAMP(P2.DataOra_Scoperta)) Scp1
    FROM Pianeta P2

```

```

GROUP BY P2.Nome_Sistema ) InfoStella
WHERE InfoStella.Stella=StValide.Stella AND
      Camp.Stella_Target=StValide.Stella AND
      (UNIX_TIMESTAMP(Camp.DataOrario)<
       InfoStella.Scp1)
GROUP BY Camp.Stella_Target,InfoStella.numP;

```

4.1° Selezione di Astronomi disponibili a intraprendere un nuovo progetti

Selezionare gli astronomi che non hanno progetti aperti cioè che non hanno proprie campionature con data superiore a quella del loro ultimo documento scritto. Soluzione proposta in formato VIEW.

```

DROP VIEW IF EXISTS UltCamp;
CREATE VIEW UltCamp ( Astr , ult ) as
  (SELECT A.CP, MAX( IFNULL(C.DataOrario,0))
   FROM Astronomo A LEFT JOIN Campionatura C
     ON C.Ricercatore=A.CP
   GROUP BY A.CP);

```

```

DROP VIEW IF EXISTS UltDoc;
CREATE VIEW UltDoc ( Astr , ult ) as
  (SELECT A1.CP, MAX( IFNULL(D.Data_Pubblicazione,0))
   FROM Documentazione D, Scrittura S, Astronomo A1
   WHERE D.ID=S.ID_doc AND S.Ricercatore=A1.CP
   GROUP BY A1.CP);

```

```

DROP VIEW IF EXISTS AstronomiValidi;
CREATE VIEW AstronomiValidi ( Astr ) as
  (SELECT IFNULL(UltCamp.Astr,UltDoc.Astr) as Astr
   FROM UltCamp LEFT JOIN UltDoc
     ON UltDoc.Astr=UltCamp.Astr
   WHERE IFNULL(UltDoc.ult,0)>= IFNULL(UltCamp.ult,0));

```

```

+-----+
| Astr   |
+-----+
| CLFCMP002 |
| CLNHMA003 |
| CRSMRE003 |
| DNACRR004 |
| JRMLSP002 |
| LGNKNN005 |
| LRABLA002 |
| MRCCST001 |
| MRCSJB002 |
| MRTKNN001 |
| MTTLNG003 |
| MTTMRC001 |
| NCLFSN002 |
| NDRFMG002 |
| PTRMLS006 |
| RNYCLL004 |
| STPHDL004 |
| VLNHGG001 |
| WTKJNS001 |
+-----+

```

4.2° Proporre una collaborazione tra astronomi affini e capaci di gestire la collaborazione

Tra gli astronomi disponibili per nuovi progetti e che in passato hanno lavorato in almeno una collaborazione selezionare le prime 5 coppie di loro che hanno lavorato a più corpi celesti in comune (mostrare il loro nomi e il numero corpi comuni osservati) se questa è una coppia di astronomi di osservatori diversi almeno uno di loro deve aver lavorato in una collaborazione Interassociativa.

```

+-----+-----+-----+
| Astronomo1 | Astronomo2 | CorpiComuni |
+-----+-----+-----+
| LGNKNN005 | MTTMRC001 | 4 |
| VLNHGG001 | WTKJNS001 | 3 |
| CLFCMP002 | CRSMRE003 | 2 |
| CRSMRE003 | STPHDL004 | 1 |
| MRCCST001 | NDRFMG002 | 1 |
+-----+-----+-----+

```

```

DROP VIEW IF EXISTS AstrInterAssoc;
CREATE VIEW AstrInterAssoc(Astr) as
  (SELECT S1.Ricercatore
   FROM Scrittura S1, Scrittura S2, Astronomo A1, Astronomo A2
   WHERE S1.ID_doc=S2.ID_doc AND A1.CP=S1.Ricercatore AND
     A2.CP=S2.Ricercatore AND A1.Ufficio<>A2.Ufficio);

```

```

DROP VIEW IF EXISTS CorpiPerAstr;
CREATE VIEW CorpiPerAstr(Astr,CorpoC) as
(SELECT AV.Astr, D1.Oggetto
FROM AstronomiValidi AV , Scrittura as S, Documentazione as D1
WHERE AV.Astr=S.Ricercatore AND S.ID_doc=D1.ID AND
EXISTS(SELECT * FROM Scrittura S1, Scrittura S2
WHERE S1.Ricercatore=AV.Astr AND S2.Ricercatore<>AV.Astr AND
S1.ID_doc=S2.ID_doc)
GROUP BY AV.Astr, D1.Oggetto);

```

```

SELECT W.Astr1 Astronomo1,
W.Astr2 Astronomo2, W.num CorpiComuni
FROM Astronomo A1, Astronomo A2,
(SELECT AA.Astr Astr1, BB.Astr Astr2, COUNT(AA.CorpoC) num
FROM CorpiPerAstr AA, CorpiPerAstr BB
WHERE AA.CorpoC=BB.CorpoC AND AA.Astr<>BB.Astr
GROUP BY AA.Astr, BB.Astr) W
WHERE W.Astr1<W.Astr2 AND W.Astr1=A1.CP AND W.Astr2=A2.CP
AND (A1.Ufficio=A2.Ufficio OR A1.CP in (SELECT * FROM AstrInterAssoc) OR
A2.CP in (SELECT * FROM AstrInterAssoc )
ORDER BY num DESC
LIMIT 5;

```

5° Statistiche sugli orari di lavoro negli osservatori

Per ogni Osservatorio selezionare: L'orario più avanzato di pubblicazione di un documento, il suo ID e il nome dell'astronomo di PosClassifica maggiore di quell' osservatorio che ha scritto il documento.

Oss	ID_doc	Nome
Kosmicheskaya Observatoriya	3046	Kuzja
Outer Worlds Observatory	3045	Logan
Osservatorio G.Piazzi	4004	Marco
Rymdobservatorium	5100	Marcus
SETI Lab	3045	Matthew
Osservatorio AstroPlanet	3045	Antonello
Sydney Astrolab	3070	Peter
Southern Observatory	5100	Watkin

```

SELECT OldA.Oss, OldA.ID_doc, A.Nome
FROM Astronomo A,
(SELECT A.Ufficio Oss, DocMaxOra.ID ID_doc, MAX(A.Pos_Classifica) Astr
FROM Scrittura S, Astronomo A,
(SELECT MaxOra.Oss, D1.ID
FROM Documentazione D1, Scrittura S1, Astronomo A1,
(SELECT A2.Ufficio Oss, MAX(TIME(D2.Data_Pubblicazione)) max
FROM Documentazione D2, Scrittura S2, Astronomo A2
WHERE D2.ID=S2.ID_doc AND S2.Ricercatore=A2.CP
GROUP BY A2.Ufficio) MaxOra
WHERE TIME(D1.Data_Pubblicazione)=MaxOra.max AND
D1.ID=S1.ID_doc AND S1.Ricercatore=A1.CP
AND A1.Ufficio=MaxOra.Oss) DocMaxOra
WHERE S.Ricercatore=A.CP AND S.ID_doc=DocMaxOra.ID AND
DocMaxOra.Oss=A.Ufficio
GROUP BY A.Ufficio, DocMaxOra.ID) OldA
WHERE A.Pos_Classifica=OldA.Astr;

```

6° Solleciti per la pubblicazione dei documenti di scoperta tardivi

Per ogni pianeta scoperto ma che non ha ancora il documento che descrive la sua scoperta mostrare se sta rispettando o ha sfiorato la tempistica media di pubblicazione di scoperta = alla media di tempo trascorso dalla scoperta di un pianeta alla pubblicazione del suo documento calcolata su tutti i pianeti.

NomePianeta	Scoperta	Situazione
Arlequin	2019-07-30 07:50:30	ANORMALE
Chronos	2019-11-02 04:30:30	REGOLARE
Panfilus	2019-08-05 03:10:17	ANORMALE
Scorpion	2019-10-21 12:00:30	REGOLARE
Swan	2019-10-23 14:04:34	REGOLARE
Torus	2019-08-05 02:00:10	ANORMALE

```
SET @DataPresente := '2020-01-01 00:00:00';
SELECT P.Nome NomePianeta,P.DataOra_Scoperta Scoperta,
       (CASE WHEN ((UNIX_TIMESTAMP(@DataPresente)-
                    UNIX_TIMESTAMP(P.DataOra_Scoperta)) >
                   (SELECT AVG(UNIX_TIMESTAMP(D1.Data_Pubblicazione)-
                               UNIX_TIMESTAMP(P1.DataOra_Scoperta))
                    FROM Pianeta P1, Documentazione D1
                    WHERE D1.ID=P1.Doc_Scoperta))
        THEN 'ANORMALE' ELSE 'REGOLARE' END ) Situazione
FROM Pianeta P
WHERE P.Doc_Scoperta is NULL;
```

Indici

Dalle ipotesi che: La relazione Documentazione contiene molte tuple, l'operazione di scrittura è un'operazione poco frequente (20 volte al giorno) rispetto alla lettura della documentazione che è molto frequente (più di 1000 volte al giorno), si conclude che la creazione di un indice su Documentazione possa migliorare le performance di ricerca.

L'attributo ID è più sfruttato rispetto agli altri attributi di documentazione perché riveste un ruolo maggiore nell'organizzazione funzionale del DB rispetto agli altri attributi che in modo separato rivestono funzioni utili maggiormente ad un livello applicativo. Quindi si è deciso di indicizzare in modo più mirato l'attributo ID.

```
CREATE INDEX idx_ID_Documentazione ON Documentazione (ID);
```

Dalle ipotesi che:

- 1) La relazione Scrittura contiene molte tuple
 - 2) Essa funge da connettore molti a molti tra Astronomo e Documentazione quindi entrambi gli attributi costituiscono la chiave e vengono interpellati assieme (quindi distribuzione di overHead equa).
 - 3) Le operazioni di tipo scrittura nella stessa sono meno frequenti rispetto alle letture (molto frequenti).
- Si conclude che la creazione di un indice sulla tabella Scrittura possa migliorare le performance di ricerca.

```
CREATE INDEX idx_Scrittura ON Scrittura;
```