

Sistema di Gestione Banca Dati Suoli

SGBDSuoli

Modello Data Base

A cura di

Nausica Montanari
Semenda s.r.l.

Francesca Sapio
RSDE s.r.l

Paola Tarocco
Regione Emilia-Romagna. Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli

Sommario

1.	Introduzione	4
1.1	Sviluppo del prototipo di Banca Dati con fondi S.I.N.A. (1996-1999)	4
1.2	Premessa	5
1.3	Problematiche della Banca Dati	6
1.3.1	Gestione della metainformazione d'istanza	6
1.3.2	Gestione coerente dei domini "doppi"	7
1.3.3	Storicità del dato	7
2.	Aspetti significativi della ristrutturazione della Banca Dati	7
2.1	Metainformazione di istanza	7
2.1.1	Introduzione	7
2.1.2	Attributi	8
2.1.3	Dominio e Codici Dominio	9
2.1.4		9
2.1.5	Origine del dato	9
2.1.6	Metodo per ottenere il dato	10
2.1.7	Attendibilità del dato	11
2.1.8	Attributo e Metodo	11
2.1.9	Tabelle	11
2.1.10	Gruppo	12
2.1.11	Soluzione per la metainformazione di istanza di alcuni attributi	12
2.2	Domini doppi	14
3.	Gestione dello storico degli attributi e geografia della banca dati SGBDSuoli	15
4.	Modello concettuale della banca dati	17
4.1	Costrutti del modello concettuale entità-relazioni classico ed estensioni	17
4.2	Regole di corrispondenza tra i costrutti del modello GEO-ER e le tabelle del modello relazionale	19
	ENTITA' e RELAZIONI	20
	ATTRIBUTI SPECIALI DI ENTITA'	20
	REGOLE PER L'ASSEGNAZIONE DEI NOMI AI CAMPI DELLE TABELLE	20
4.3	Schema concettuale e vincoli di consistenza	21
4.4	Osservazioni archiviabili (sito di osservazione, orizzonte e tabelle collegate)	22
4.5	Nucleo principale: delineazione	32
4.6	Nucleo principale: unità cartografiche	33
4.7	Nucleo principale: unità tipologica di suolo	35
4.8	Punti di analisi dei terreni (dati S.A.C.T.)	38
4.9	Monitoraggi del suolo	40
4.10	Dati meteorologici	42
4.11	Dati colturali	45
4.12	Sperimentazione	47
4.13	Aziende sperimentali	48
4.14	Parcelle sperimentali	50
4.15	Attività sperimentali	52
4.16	Batterie per la misurazione delle falde	54
4.17	Metainformazione: lotto di rilevamento e tabelle collegate	56

5.	Schema entità-relazioni	58
5.1	Metainformazione di istanza	58
5.2	Metainformazione : Lotto e tabelle collegate	59
5.3	Sito di osservazione	60
5.4	Infiltrometria e Crosta	61
5.5	Orizzonte	62
5.6	Analisi di Orizzonte	63
5.7	Curva e Idrologia	64
5.8	Humus	65
5.9	Analisi di humus	66
5.10	Analisi Micromorfologiche	67
5.11	Unità Tipologiche di Suolo	68
5.12	Delineazioni	69
5.13	Unità Cartografiche	70
5.14	Punti Sact	71
5.15	Monitoraggi ambientali	72
5.16	Dati meteorologici	73
5.17	Dati colturali	74
5.18	Aziende sperimentali	75
5.19	Parcelle	76
5.20	Attività sperimentali	77
5.21	Batterie	78
5.22	Attributi aggregati validi per più entità	79
6.	Elenco tabelle	83

1. Introduzione

1.1 Sviluppo del prototipo di Banca Dati con fondi S.I.N.A. (1996-1999)

Nel triennio 1996-1999, con fondi S.I.N.A. (Sistema Informativo Nazionale Ambientale), è stata completamente rivista la struttura della Banca Dati dei Suoli. L'obiettivo del lavoro è stato quello di creare una banca dati informatica dei dati pedologici compatibile con le seguenti esigenze prioritarie:

- coerenza con lo stato delle conoscenze nel settore a livello nazionale ed europeo;
- raccogliere dati provenienti da rilevamenti pedologici in scala di semidettaglio (1:50.000);
- gestire i dati in modo coerente sia dal punto di vista delle informazioni geografiche che quelle alfanumeriche;
- produrre informazioni in formato utilizzabile dai modelli per la stima delle qualità dei suoli che influenzino la gestione delle aree sensibili al rischio d'inquinamento delle falde (principale obiettivo del progetto SINA - Carta pedologica nel suo complesso).
- essere in grado di colloquiare e scambiare dati con il database della carta dei suoli d'Europa in scala 1:250.000.

La Regione Emilia-Romagna ha svolto una funzione di coordinamento, quale responsabile del progetto S.I.N.A. - Carta pedologica, ed hanno collaborato diversi soggetti che in campo nazionale, a vario titolo, sono responsabili di progetti di cartografia dei suoli e di elaborazione dati sugli stessi. Questi soggetti s'individuano nell'Ufficio Suolo dell'I.P.L.A. di Torino, nella Sezione di Genesi, Classificazione e Cartografia del Suolo dell'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo di Firenze, nell'E.R.S.A. Friuli, l'A.R.P.A.V. della Regione Veneto, l'European Soil Bureau e il Centro di studio per la Genesi, Classificazione e Cartografia del Suolo del C.N.R. di Firenze.

L'incarico di rivedere la struttura dei dati fu assegnato alla società Lombardia Informatica s.p.a., che si avvale della collaborazione del Dipartimento di Elettronica e Informazione del Politecnico di Milano. Il gruppo di lavoro impegnato nel progetto era composto dal prof. Giuseppe Pelagatti, dal prof. Alberto Belussi, dalla d.ssa Federica Liguori e dal dott. Mauro Rossi. Questo documento deriva direttamente dagli elaborati prodotti da questo gruppo di lavoro.

1.2 Premessa

La traduzione in una banca dati di tutte le problematiche legate alla rappresentazione dei vari tipi di suoli nel paesaggio è risultata una operazione abbastanza complessa, sia da un punto di vista concettuale che pratico.

Si è trattato infatti di progettare un approccio innovativo che deve tendere a esplorare le potenzialità dello strumento informatico, anche nelle fasi di acquisizione dei dati e di elaborazione delle carte, in modo da minimizzare i costi e i tempi di realizzazione delle carte pedologiche e da massimizzare la precisione ed oggettivazione del rilevamento. Più in generale, la nuova impostazione del rilevamento pedologico non è più finalizzata principalmente alla produzione di carte dei suoli e derivate, realizzate con metodologie sostanzialmente tradizionali e successivamente digitalizzate, bensì alla creazione di banche dati georeferenziate, dalle quali poter ricavare in ogni momento tutte le informazioni territoriali desiderate in termini numerici, logici e cartografici.

Compatibilmente con la struttura di un sistema informativo geografico, si tratta infatti di rappresentare i dati e le interpretazioni relative ai suoli sia nella dimensione geografica orizzontale (estensione areale nel paesaggio) che verticale (estensione e caratteristiche degli orizzonti).

Tale organizzazione generale deve inoltre tenere conto di alcuni passaggi fondamentali di tipo "interpretativo", che sintetizzano il dato proveniente dal rilievo puntuale in campo o dalla fotointerpretazione. E' stato necessario, infatti, concettualizzare le differenti tipologie, creando dei raggruppamenti "tipologici" i cui range sono funzionali a ciò che si vuole rappresentare, con un alto livello di interpretazione vale a dire che i limiti vengono messi anche in base all'utilizzo che se ne vuole fare, ed al settore applicativo considerato. Anche il limite geografico, tracciato con strumenti remoti (foto aerea, dem, carte tematiche di base) o inseguito in campo, rappresenta molto spesso una simbolizzazione di un limite che nella realtà è molto più incerto.

Rappresentazione geografica orizzontale e verticale, quindi; legame tra dato pedologico e geografia di tipo indiretto su una entità concettuale: questo rappresenta il primo livello di complessità "intrinseca" all'oggetto che si vuole rappresentare.

A tale livello si sovrappongono altri punti critici insiti nelle potenzialità ormai raggiunte dai database geografici: infatti è stato necessario tenere conto dell'utilizzo della banca dati non più solo in fase gestionale e di produzione di uscite cartografiche ed alfanumeriche (come si operava fino a poco tempo fa nel settore pedologico), ma come strumento integrato che serva contemporaneamente per le fasi di costruzione, aggiornamento e gestione del dato pedologico.

Ciò implica che sia possibile adottare delle strategie e dei flussi operativi che possano permettere di consultare il dato pedologico sia in fase iniziale di acquisizione, che nei vari livelli di consolidamento delle conoscenze, fino ad un livello finale, che però non è mai definitivo. L'aggiornamento teoricamente procede infatti all'infinito, in conseguenza dell'infittirsi dell'informazione in campo, oltre alla revisione dei metodi di lavoro con nuove metodologie interpretative (cartografiche, di stima o descrittive) o di misura (analitiche o derivate da calcoli e pedofunzioni).

A ciò va aggiunta la gestione "dinamica" del dato relativamente alla sua storicizzazione: ciò sta a significare che gli aggiornamenti continui producono degli archivi storici, geografici ed alfanumerici, che aumentano la complessità gestionale dell'intero sistema.

Il prototipo SINA rappresentava, in questo senso, uno dei prototipi più avanzati attualmente in fase di realizzazione; la sua struttura prototipale recepisce, e per la maggior parte sviluppa, nella sua architettura tutte le esigenze sopradescritte relativamente all'uso del dato pedologico.

La ricaduta di tali concetti sul consolidamento della base dati e sulla costruzione delle in-

terfacce risulta perciò particolarmente delicata e critica in quanto si deve tenere conto della complessità "intrinseca" (rappresentazione orizzontale e verticale del dato), di "funzione" (costruzione, aggiornamento e gestione del dato), "storicizzazione" (archivio storico), nonché di un sistema di metadati che sia in grado di fornire informazioni strutturali e del singolo dato (chiamati di "schema" e di "istanza").

Infine la gestione geografica del dato con interrogazioni su dati provenienti da altre fonti (idrografia, uso del suolo, dati colturali, metereologici, etc). Per questo si dovranno sfruttare al massimo le potenzialità di un "geodatabase", che permette di costruire relazioni geografiche temporanee o stabili in un vero e proprio sistema "relazionale" tra fonti diverse: ciò può permettere al dato pedologico di agganciarsi e relazionarsi con visioni tematiche diverse del territorio, in modo da consentire lo sviluppo, accanto ai modelli molto sofisticati attualmente esistenti, ma "interni" alla banca dati, a modelli di tipo "geografico", che prendono in considerazione, oltre al suolo, l'interazione di fonti geografiche diverse (modelli di simulazione della vulnerabilità degli acquiferi, per il calcolo del fabbisogno irriguo, etc.).

Nella progettazione della nuova struttura integrata di SGDBsuoli è stato necessario affrontare una notevole ed impegnativa fase di ristrutturazione dei dati ed è stato necessario mettere a fuoco e stabilire in maniera più chiara e precisa tutta una serie di flussi di lavoro normalmente utilizzata ma mai dichiarata e definita in maniera esplicita sottoforma di procedure.

L'analisi dei flussi è particolarmente delicata, perchè solo se si ha chiaro "cosa si vuole fare" e "cosa si vuole ottenere" e si riesce ad esplicitarlo in linguaggio tecnico, si riesce a costruire una concatenazione logica di operazioni che permettano di arrivare al risultato cercato nel modo più funzionale.

Un aspetto particolarmente delicato riveste la definizione delle figure di utenza coinvolte in relazione alla possibilità di capire ed accettare le procedure stabilite: la strutturazione di una banca dati da livello prototipale a consolidato quale SGDBsuoli, attraverso le soluzioni tecniche proposte ed in via di adozione, quali strutture client-server con interfacce guidate via WEB, si inquadra nella filosofia di estendere ad una serie di soggetti la conoscenza delle procedure di consultazione e di utilizzo della banca dati, aumentando il livello degli utenti "coinvolti". Una procedura virtuosa che si prefigge quindi lo scopo, nel medio-lungo termine, di aumentare la platea di utilizzatori del dato pedologico.

1.3 Problematiche della Banca Dati

Il database PrototipoDBSuoli non contiene tutte le tipologie di dati che sono gestite in SGBDSuoli. Pertanto sono state progettate le seguenti aggiunte:

- Gestione della metainformazione d'istanza
- Gestione coerente dei domini "doppi"
- Storicita' del dato

1.3.1 Gestione della metainformazione d'istanza

Una caratteristica complessa dei dati della base dati suoli è costituita dal fatto che i criteri e gli standard di definizione dello stesso dato sono variati nel tempo e potranno variare in futuro: ad esempio, possono variare i metodi di analisi di un certo tipo di campioni di suolo, possono variare i criteri di classificazione dei valori di un certo parametro, ecc. E' pertanto necessario mantenere nella base dati suoli sia la metainformazione necessaria ad una corretta interpretazione dei dati (ad esempio, la struttura di una classificazione), sia la relazione che associa ad ogni dato (istanza) l'eventuale metainformazione (ad esempio, il tipo di classificazione che è stata adottata per quel dato specifico).

1.3.2 Gestione coerente dei domini "doppi"

Viene chiamato "dominio doppio" in questo contesto un dominio di un attributo per il quale sono inseriti valori classati (esempio: alto/medio/basso) oppure valori numerici esatti; in PrototipoDBSuoli tali valori sono attualmente inseriti in due o più attributi diversi e spesso in tabelle diverse.

1.3.3 Storicità del dato

Di alcuni dati sia alfanumerici che geografici vengono conservate le serie storiche. Ad ogni aggiornamento dei dati geografici vengono salvati i valori precedenti sia dei dati geografici stessi, sia di tutti i dati alfanumerici associati ai dati geografici.

2. Aspetti significativi della ristrutturazione della Banca Dati

Nella documentazione relativa alla descrizione logico fisica della banca dati si fa riferimento più volte ad alcune problematiche da risolvere. Esse sono: Metainformazione di istanza, Domini doppi e storicità del dato. Qui di seguito vengono descritte le soluzioni adottate.

2.1 Metainformazione di istanza

2.1.1 Introduzione

La metainformazione d'istanza può essere definita come l'insieme dei metadati relativi ad ogni singolo dato o istanza (o record di una tabella).

La metainformazione d'istanza descrive per i caratteri più importanti delle principali entità, una serie di informazioni che riguardano l'origine del dato, il metodo con il quale è stato ottenuto, l'attendibilità e la qualità del dato.

I dati che possono essere stimati generalmente con un solo metodo sono stati mantenuti in tabelle di struttura orizzontale, sono associati a metadati di struttura (metainformazione di schema) e sono soggetti a controlli di carattere formale (aderenza alle codifiche).

I dati invece che possono essere stimati o misurati con diversi metodi o che sono derivati da calcoli e funzioni della banca dati, sono stati organizzati in tabelle a struttura verticale di tipo modulare e per essi è prevista la metainformazione di istanza. Le tabelle che accolgono questo tipo di dati finiscono con _DINA, _RANGE_DINA, e _MISU e sono strutturati in modo uguale per tutte le entità. Questo tipo di struttura normalizzata permette l'aggiunta di nuovi dati (nuove istanze) senza alterare la struttura del database e permette la costruzione modulare degli algoritmi di calcolo.

Il modello concettuale implementato nella banca dati per risolvere questo problema della metainformazione di istanza (cioè metadato del singolo valore) presenta due flussi di informazione principale quello legato agli attributi (variabili) e quello connesso ai metodi adottati per calcolare, misurare o dedurre un determinato dato.

Nello schema proposto nella pagina seguente si vuole rappresentare lo schema della metainformazione di istanza relativo all'entità del SITO; la tabella SITO_DINA descrive la struttura delle tabelle dei dati dinamici mentre la tabella SITO rappresenta la tabella principale dell'entità SITO.

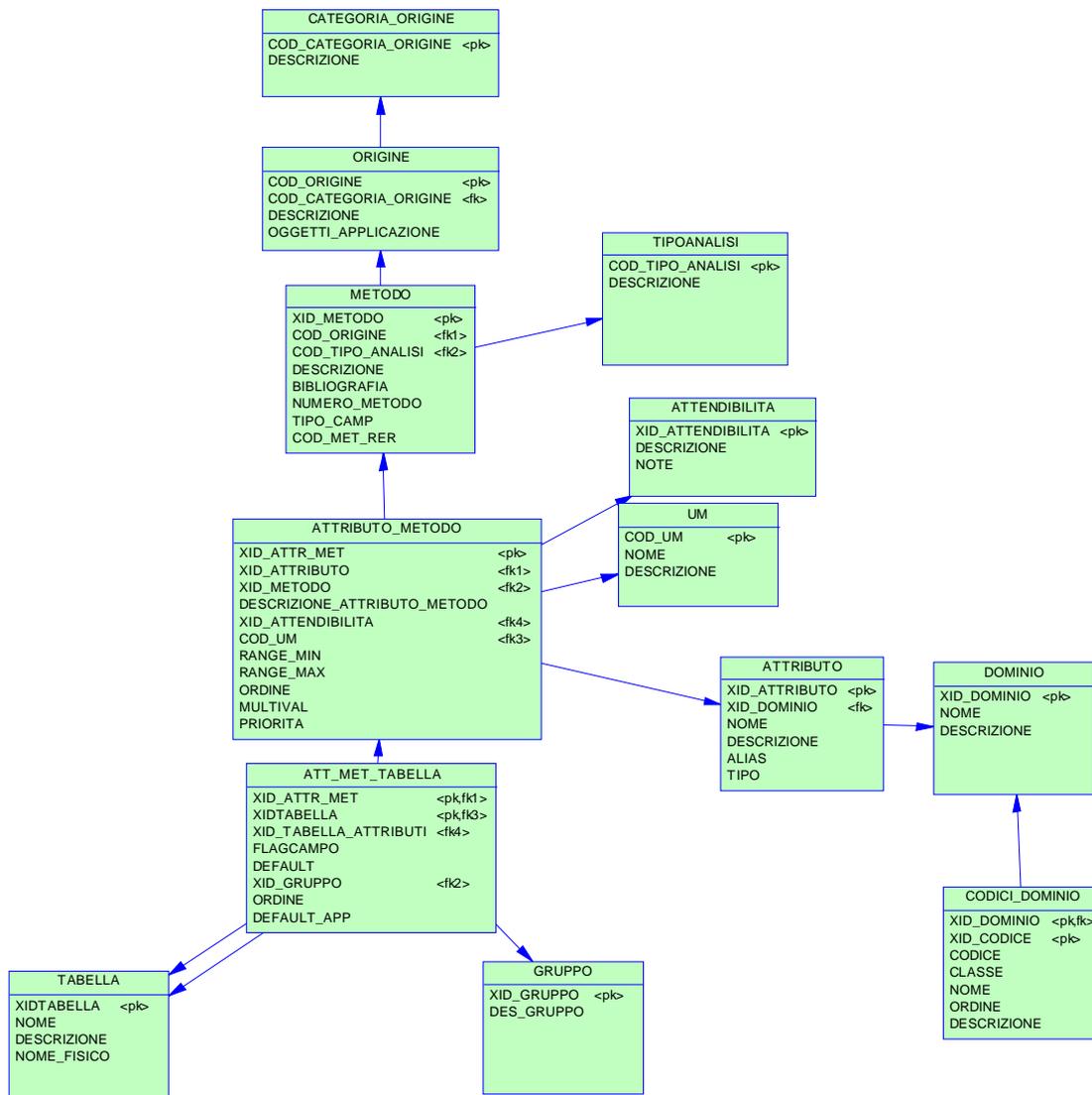


Figura 2.1.1 Metainformazione di Istanza

2.1.2 Attributi

Si definiscono attributi le variabili di cui si necessita archiviare i dati.

In PrototipoDbSuoli gli attributi erano contenuti nella tabella SCHEMA_ATTRIBUTO_METODO, ma spesso erano presenti ripetizioni che conducevano ad una notevole confusione. L'unica descrizione degli "attributi" anch'essa residente nella tabella SCHEMA_ATTRIBUTO_METODO, era associata alla descrizione del metodo, come evidenziato nel seguente esempio.

In SGBD gli attributi sono stati inseriti in una tabella a se stante, sono stati rinominati ed associati ad un identificativo univoco (xid_attributo) ed una specifica descrizione. In questa tabella gli attributi enumerati sono associati ad un specifico dominio tramite un identificativo univoco (xid_dominio, campo non mandatorio in quanto presente solo per alcuni attributi).

La tabella degli attributi è stata concepita per contenere tutti gli attributi sia dinamici e non. Per attributi dinamici si intende quelle variabili che necessitano metainformazione di istanza in quanto calcolabili con diverse metodologie.

XID_ATTRIBUTO	XID_DOMINIO	NOME
492	21	ABBOND
493	42	ACCEPIOG
494	0	ARGILLA
495	13	AWCL
496	14	CALTOT_CL
497	0	CAP_ARIA

Nella tabella degli attributi sono stati aggiunti due campi per facilitare la comprensione e la gestione degli attributi stessi. Il campo aggiunto è "TIPO", il primo esprime il nome da visualizzare nelle interfacce, mentre il secondo campo indica se l'attributo è numerico o alfanumerico.

2.1.3 Dominio e Codici Dominio

Si definisce dominio l'insieme di tutti i valori che un attributo o variabile può assumere. Nella attuale struttura di questa banca dati sono descritti i domini degli attributi dinamici (cioè l'insieme di quelle variabili che sono suscettibili di modificazioni).

XID_DOMINIO	NOME	DESCRIZIONE
34	CLASSI_SCHELETRO_ABBOND	

DOMINIO

CODICI DOMINIO

XID_DOMINIO	CODICE	CLASSE	NOME	ORDINE	DESCRIZIONE
34	1	1- 5 %		2	Scheletro scarso
34	2	5-15 %		3	Scheletro comune
34	3	15-35 %		4	Scheletro frequente
34	4	35-60 %		5	Scheletro abbondante
34	5	> 60 %		6	Scheletro molto abbondante

2.1.5 Origine del dato

Per origine del dato s'intendono le diverse fonti da cui un dato pedologico può aver avuto origine, distinguendo le seguenti 3 categorie (categorie_origine):

- ü dati stimati: caratteri stimati direttamente in campagna o derivati da elaborazioni intellettuali del pedologo rilevatore. Il loro grado di affidabilità è strettamente dipendente dalle modalità di esecuzione della stima e dalle capacità personali dello "stimatore".
- ü dati misurati: caratteri che vengono misurati direttamente o indirettamente tramite analisi di laboratorio o di campagna. Il loro grado di affidabilità dipende dalle modalità di scelta del campione, dal metodo analitico utilizzato, dal laboratorio o staff di persone che esegue l'analisi, dalla taratura degli strumenti, dal numero di repliche che vengono eseguite etc.
- ü dati calcolati o derivati: caratteri che vengono derivati mediante l'applicazione di algoritmi di calcolo a partire da input (dati più grezzi) contenuti nel database
- ü dati attribuiti direttamente

In PrototipoDbSuoli la metainformazione sull'origine del dato non era gestita al meglio. Per le tabelle a struttura orizzontale non era del tutto gestita; per quelle a struttura verticale era gestita parzialmente, in modo non completamente soddisfacente. Tutte le tabelle _DINA, _MISU, _CALC e RANGE_DINA facevano infatti riferimento ad una tabella di de-

codifica denominata SCHEMA_ATTRIBUTO_METODO attraverso il campo Xid_Attr_Met il quale doveva combinare il tipo di attributo (campo ATTRIBUTO), il metodo di derivazione (campo Xid_Metodo) e l'origine del dato (campo TIPO).

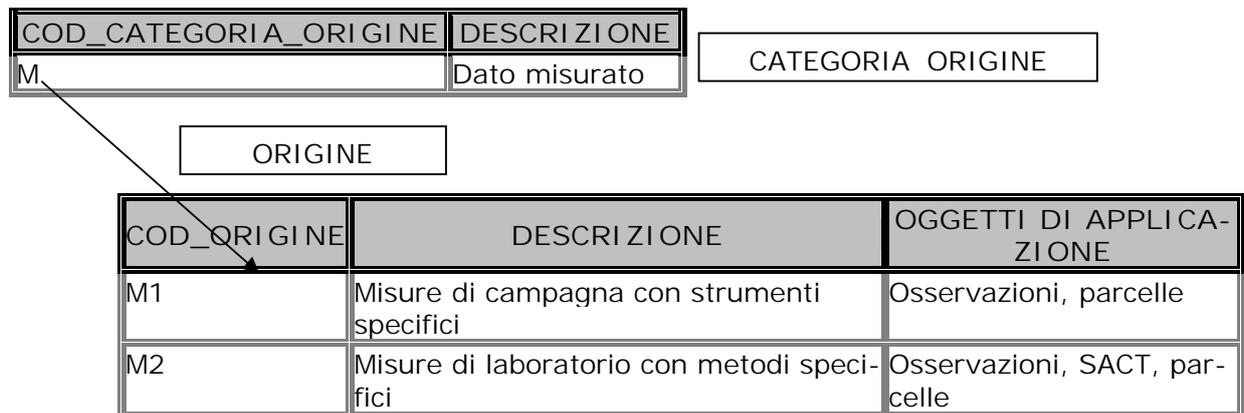
In realtà la gestione era ottimale per i dati misurati, mentre per i dati stimati e derivati risultava insufficiente a causa di una scarsa definizione del campo TIPO, che veniva definito genericamente "C", mentre il campo Xid_Metodo impropriamente definiva una generica origine del dato (es. STI, MIS, CCA, ecc.).

In SGBD è stata creata un'apposita tabella dell'Origine del dato ed in essa sono state meglio articolate le specifiche di origine del dato relativamente ai dati stimati e calcolati. Si è utilizzato una codifica articolata in modo gerarchico, a partire dalle seguenti categorie generiche:

- A) Attribuzione di sistema
- S) Dato stimato
- M) Dato misurato
- C) Dato calcolato o derivato

Ogni categoria generica si articola poi, in base alle diverse combinazioni di categorie generiche e in varie specifiche all'interno della stessa combinazione: per esempio un calcolo su dati stimati viene identificato dalla codifica CS (calcolo su stima). L'articolazione delle categorie generiche è necessaria per meglio valutare l'attendibilità del dato: prendendo come esempio i dati stimati per molti caratteri si distingue fra stima di campagna per fini generici e stima di campagna per fini applicativi. Si ritiene infatti che l'attendibilità del dato sia molto diversa nei due casi considerati. In rilevamenti finalizzati a fini applicativi, dove questi ultimi possono essere di varia natura, alcuni caratteri diventano molto più importanti di altri e proprio per questo stimati e misurati con maggior attenzione rispetto a quanto viene fatto in rilevamenti per fini generici, dove questi caratteri o non vengono presi in considerazione oppure vengono stimati e misurati in modo routinario, senza prestarvi eccessiva attenzione.

Si riporta qui di seguito un esempio di alcune categorie specifiche di origine del dato:



2.1.6 Metodo per ottenere il dato

Si intende il metodo con il quale si ottiene il dato; per ogni attributo deve essere indicato il metodo di misura, di stima o di calcolo. Descrivendo il metodo utilizzato per ottenere il dato si vuole ulteriormente specificare l'origine del dato, per facilitare l'attribuzione di qualità al dato stesso.

In PrototipoDbSuoli i metodi utilizzati per derivare il dato non erano esplicitati per le tabelle orizzontali, mentre per le tabelle verticali erano descritti nella tabella SCHEMA_METODI_ANALITICI. Questa tabella era molto efficace per i dati misurati, in quan-

to vi erano elencati tutti i metodi di analisi di laboratorio e di misure di campo in funzione del tipo di analisi (campo TIPO ANALISI) e del tipo di determinazione (campo RIF). Ogni metodo era brevemente descritto e veniva riportato il riferimento bibliografico.

Non era efficace, al pari della tabella SCHEMA_ATTRIBUTO_METODO, per i dati stimati e derivati. Infatti questi ultimi erano genericamente indicati (per TIPO ANALISI pari a "generico attributo") con codifiche alfanumeriche che indicavano solo l'origine del dato generica.

In SGBD pertanto le informazioni relative al METODO ed al TIPO di ANALISI sono state suddivise in due tabelle specifiche. Questa ristrutturazione permette di descrivere nella tabella dei METODI tutti i metodi (analitici e non) con le relative ORIGINI.

2.1.7 Attendibilità del dato

La valutazione dell'attendibilità del dato è la parte più complessa, in quanto funzione dell'origine e del metodo utilizzato, nonché del tipo di utilizzazione che se ne fa e comunque rimane parzialmente soggettiva. Non vengono proposte valutazioni (che s'immagina comunque debbano essere espresse con giudizi del tipo "buona", "mediocre", "bassa"), in quanto si ritiene che debbano essere sottoposte a dibattito.

In SGBD per poter descrivere l'attendibilità del dato, è stato necessario aggiungere una tabella specifica descrivente i possibili valori dell'attendibilità. L'attendibilità viene poi associata ad un determinato attributo in funzione del metodo nella tabella ATTRIBUTO_METODO

Un'ulteriore opportunità per esprimere la qualità del dato è resa possibile grazie all'aggiunta del campo "qualità" alle tabelle dinamiche verticali (_DINA). Mentre infatti l'attendibilità è qualcosa legato, come detto, all'origine e al metodo, la qualità è legata solo al dato; infatti è talvolta necessario attribuire una bassa qualità a dati ottenuti con metodi molto attendibili.

2.1.8 Attributo e Metodo

L'attributo ed il metodo vengono associati nella tabella chiave dello schema della metainformazione di Istanza.

Questa tabella associa le diverse variabili ai metodi con i quali vengono o possono venire ottenute (calcolate, derivate o stimate).

In questa tabella (ATTRIBUTO_METODO) vengono quindi indicate per ogni variabile (attributi) i metodi e quindi il RANGE di valori che una determinata variabile può assumere in funzione di una specifica metodologia.

Sono inoltre state riportate delle ulteriori informazioni relative ad un determinato attributo_metodo quali: unità di misura corrispondente, la presenza di multivalori (MULTIVAL), l'ORDINE di apparizione degli attributi dinamici nelle query a campi incrociati e la PRIORITA'.

2.1.9 Tabelle

Un'ulteriore informazione è l'indicazione di dove determinati attributi e metodi vengono applicati.

Una variabile (attributo) cambia come attendibilità e range di valori ammissibile in funzione di come viene ottenuta (metodo) ma essa in quanto tale viene applicata in certe tabelle.

L'elenco di tutte le tabelle comprese in SGBD vengono descritte nella tabella Tabelle, mentre l'informazione di sintesi relativa a dove si applicano certe variabili (attributi_metodi) viene descritta nella tabella ATTRIBUTO_METODO_TABELLA, dove viene indicata la tabella sorgente (xidtabella) e la tabella di residenza degli attributi dinamici (xid_tabella_attributi). Le tabelle sorgenti sono le tabelle che descrivono le informazioni di archivio e le informazioni relativi agli attributi non dinamici (eg. SITO descrive le informazioni di dove avviene una certa analisi); le tabelle dinamiche (*_DINA e *_MISU) con-

tengono i valori e le informazioni relative agli attributi dinamici.

In questa tabella viene definito anche se un certo attributo è dinamico o meno indicando se nella banca dati esso risiede in una tabella orizzontale o verticale tramite il FLAGCAMPO.

Ad ogni ATTRIBUTO_METODO di una determinata tabella viene inoltre associata la possibilità di indicare i valori di default.

Per facilitare la gestione degli ATTRIBUTO_METODO nelle interfacce, sono stati introdotti dei nuovi campi nella tabella ATT_MET_TABELLA: ORDINE, DEFAULT_APP, DEFAULT_VAL, XID_GRUPPO; l'ordine esprime l'ordine di apparizione, il primo default indica le copie da visualizzare usualmente, il secondo default indica il valore usuale mentre il gruppo permette di suddividere i vari ATTRIBUTO_METODO in gruppi logici

2.1.10 Gruppo

Il gruppo è l'insieme logico a cui appartiene ogni attributo determinato con un certo metodo all'interno di una particolare tabella.

2.1.11 Soluzione per la metainformazione di istanza di alcuni attributi

Caso 1)

Rispetto al Prototipo Suoli, in SGBD si è cercato di spostare il maggior numero possibile di campi da tabelle a struttura orizzontale in tabelle a struttura verticale. Per esempio il campo PENDENZA, presente nella tabella SITO, è stato eliminato da questa tabella e, dopo aver creato appositi record nella nuova tabella ATTRIBUTO_METODO, come nell'esempio seguente:

Xid_Attr_Met	Xid_attributo	Xid_Metodo	DESCRIZIONE_ATTRIBUTO_METODO
999	999	999	Pendenza, met clinometro, Misura di campagna
998	999	998	Pendenza, met del DTM a 25 metri, Calcoli della Banca Dati mediante DTM
...	...		

è stato inserito nella tabella SITO_DINA con il suo apposito valore di xid_attr_metodo:

Xid_Sito_di_osservazione	Xid_Attr_Met	Num_Multivalore	DATA	VALORE_NUMERICO	VALORE_TESTO
Xxx1	999	0	30/09/2002	10	
Xxx1	998	0	30/09/2002	12,33	
Xxx2	999	0	30/09/2002	10	
Xxx3	997	0	30/09/2002		

Caso 2)

Nelle seguenti tabelle del Prototipo Suoli erano archiviati valori stimati (in termini di % o dimensioni) oppure valori centrali di vecchie classi. A tutte queste tabelle sono stati aggiunti attributi di metainformazione per documentarne l'origine, il metodo e l'attendibilità. Esse erano:

- ORIZ_CONC_D
- ORIZ_FESSURA_D
- ORIZ_FIG_STRESS_D
- ORIZ_PELLICOLA_D
- ORIZ_PORO_D
- ORIZ_RADICE_D i
- ORIZ_SCHELETRO_D

- ORIZ_SCREZ_D

La soluzione adottata in SGBD ha previsto l'eliminazione della tabella ORIZ_<attributo>_D (es. ORIZ_SCHELETRO_D); i campi al suo interno sono diventati attributi della tabella ORIZ_<attributo>_D_DINA (es. ORIZ_SCHELETRO_D_DINA) che si lega esclusivamente alla tabella ORIZ.

Si riporta un esempio per una chiarificazione:

Es. dati presenti nella tabella ORIZ_CONC_D del Prototipo Suoli:

Xid_Orizzonte	Xnum_Concentrazione	TI-PO_PRECIP	CONC_NATURA	CONC_FORMA	CONC_ABBOND	CONC_DIM	CONC_LOCC_N	CONC_COMP	CONC_LOC
26243	1	NO	FM		4	3			C
26243	2	MA	FM		2				C
26244	1	NO	FM		4	2			C
27038	1	MC	CA		1	3			S
27040	1	MC	CA		3	3			S
27067	1	NO	FM		5	2			
27068	1	MA	CA		15	3			
27068	2	MC	CA		10	5			
27068	3	RV	FM		10				S
27069	1	NO	FM		5	2			

Es. dati presenti nella tabella ORIZ_CONC_D_DINA del Prototipo Suoli (questa tabella serve soltanto per gestire i valori classati o per creare le classi dei valori numerici)

Xid_Orizzonte	Xnum_Concentrazione	Xid_Attr_Met	Num_Multivalo-	DATA	VALORE_NUM	VALORE_TES
26243	1	574	0		0	2
26243	2	574	0		0	2
26244	1	574	0		0	2
27038	1	574	0		0	1
27038	1	575	0		0	2
27040	1	574	0		0	2
27040	1	575	0		0	2
27067	1	574	0		0	2
27068	1	574	0		0	3
27068	1	575	0		0	2
27068	2	574	0		0	3
27068	2	575	0		0	2
27068	3	574	0		0	2

La tabella ORIZ_CONC_D_DINA di SGBD è stata realizzata come la seguente:

Xid_Orizzonte	Xnum_Concentrazione	Xid_Attr_Met	Num_Multivalo-	DATA	VALORE_NUMERICO	VALORE_TESTO
26243	1	574	0		0	2
26243	2	574	0		0	2
26244	1	574	0		0	2
27038	1	574	0		0	1
27038	1	575	0		0	2
27040	1	574	0		0	2
27040	1	575	0		0	2

Xid_Orizzonte	Xnum_Concentrazio-	Xid_Attr_Met	Num_Multivalo-	DATA	VALORE_NUMERICO	VALORE_TESTO
27067	1	574	0		0	2
27068	1	574	0		0	3
27068	1	575	0		0	2
27068	2	574	0		0	3
27068	2	575	0		0	2
27068	3	574	0		0	2
26243	1	999	0		0	NO
26243	1	998	0			FM
26243	1	997	0		4	
26243	1	995	0		3	
26243	1	996	0			C
26243	2	999	0		0	MA
26243	2	998	0		0	FM
26243	2	997	0		2	
26243	2	996	0		0	C
26244	1	999	0		0	NO
26244	1	998	0		0	FM
26244	1	997	0		4	
26244	1	995	0		2	
26244	1	996	0		0	C
27038	1	999	0		0	MC
27038	1	998	0		0	CA
27038	1	997	0		1	
27038	1	995	0		3	
27038	1	996	0		0	S

Ove in corsivo sono riportati i dati che derivano dai calcoli di classazione, già presenti in Prototipo Suoli; nei diversi colori i nuovi dati inseriti provenienti dai tre record di esempio della tabella orizzontale ORIZ_CONC_D. Per ciascuno è riportata la metainformazione attraverso xid_attr_met.

Il ruolo dell'xid_attr_met è quello di contenere tutti i dati richiesti per la metainformazione per ciascun attributo.

Le 8 tabelle *_D avevano complessivamente 58 campi che sono stati trasformati in 58 attributi.

2.2 Domini doppi

La gestione dei domini doppi è un problema che viene segnalato come primario dal capitolato; si tratta del fatto che in passato alcuni dati venivano presi come classi (es. "percentuale di screziature: scarsa" che voleva dire da 2 a 20%) e che oggi si vogliono mettere a confronto con dati che vengono presi come valore numerico (es. "percentuale di screziature: 2%"). La RER vuole una soluzione informatica a questo problema che tuttavia appare più concettuale. La nostra prima proposta fatta durante i colloqui (che prende spunto oltre che dal comune buon senso anche da ciò che viene fatto in mezza Europa) è stata quella di archiviare il dato sia come classato (formato originale) sia come valore centrale della classe di appartenenza (nell'esempio fatto sopra si archiverebbe anche: "percentuale di screziature: 9%"), indicando con la metainformazione di istanza che si tratta di un dato "derivato" da un dato classato, con il metodo del valore centrale della classe e indicando come "bassa" la sua attendibilità; la bassa attendibilità o il metodo adottato possono escludere il dato da calcoli, routine, stime successive, etc..

3. Gestione dello storico degli attributi e geografia della banca dati SGBDSuoli

La premessa alla definizione dei significati e procedure di storicizzazione presuppone la definizione del livello evolutivo e consolidato.

E' stato definito il significato operativo del livello evolutivo e consolidato: la definizione dei due livelli è operativamente mantenuta da un codice di "stato" (campo flag_stato) da apporre in tutte le tabelle di 1° livello soggette a storicizzazione. Questo flag può assumere due valori C – consolidato o E – evolutivo.

C – consolidato: significa che i dati sono controllati e collaudati sia come integrità di vincoli che concettuale. Tali dati sono utilizzati per la interrogazione, consultazione, produzione di report e divulgazione, sia interna che da utenti generici esterni; le tabelle delle entità e correlate hanno il suffisso C (nel campo "flag_stato")

E – evolutivo: tutte le volte che si deve effettuare un aggiornamento si lavora estraendo set parziali da dare in esterno (fornitori) o da modificare in interno (client). Nel caso di dati esportati all'esterno si tratta di dati consolidati mentre quelli modificati all'interno o inseriti dai fornitori esterni sono tutti allo stato evolutivo. Lo stato cambia quando i dati vengono collaudati dal DA (o da client dell'ufficio suolo delegati dal DA). Il dato "vecchio" del consolidato si storicizza o no, a seconda degli oggetti coinvolti.

La storicizzazione corrisponde a due caratteristiche operative:

1. Immettere la data di inizio quando si crea un'entità nuova (campo datain)
2. Immettere la data di cessazione quando viene storicizzata. (campo dataend)

Per definirsi "storici" i gruppi di dati appartenenti alla categoria revisionata devono avere entrambe le date definite: solo allora appartengono di fatto all'Archivio storico.

La data di inizio (campo datain) e la data di fine (campo dataend) viene inserito in tutte le tabelle di 1° livello soggette a storicizzazione.

La data di inizio corrisponde concettualmente alla data di inizio validità del dato in banca dati e coincide con la data di fine validità del dato storicizzato.

Sono state stabilite alcune regole generali per la gestione della storicizzazione dei dati:

Tabella 1 – elenco delle entità soggette a storicizzazione (presentano datain e dataend)

Entità	Da storicizzare
Siti di oss.	si
Delineazioni	si
Parcelle (sia centroide che area)	si
Batterie	si
Stazioni Meteo	si
Celle Meteo	si
Lotti	si
Zone colturali	si
Punti SACT	si
Unità Tipologiche di Suolo	no (si può solo "crearne" una nuova ma non "cessare" una esistente, vale a dire che l'archivio attuale le mantiene sempre tutte)
Unità Cartografiche	si (non direttamente ma in quanto collegate a delineazioni e quindi a variazioni geometriche)
Monitoraggi	si
Aziende	si (l'azienda può cessare l'attività e non essere più di riferimento geografico)
Attività sperimentali	si (l'attività ha una data certa di cessazione)

Si storicizzano i dati a "blocchi" che seguono la logica delle entità (ogni modifica sui dati di una entità comporta una storicizzazione di tutta l'entità); da questo punto di vista la storicizzazione segue una entità intera.

La data quindi è riportata solo sulle tabelle di 1° livello dell'entità ma è valida per tutte le tabelle dell'entità stessa

I cicli di storicizzazione sono quelli descritti nella tabella sottostante

1° livello	2° livello	Form di 3° livello
1. Metainformazione	Schemi	
	Gestione delle immagini	
	Progetto	
	Lotto	
	Archivio	
	Unità sigla	
	Suolo sigla	
	Rilevatori	
Referenti sperimentazioni		
2. Sito di osservazione	Orizzonti	Analisi di orizzonte Analisi micromorfologiche
	Infiltrometrie	
	Humus	Analisi di humus
3. Unità tipologica di suolo	Qualità uts	
	Orizzonti uts	Variabili uts
4. Unità cartografiche	Delineazioni nelle unità cartografiche	
5. Delineazioni	Unità cartografica di riferimento	
6. Punti Sact	Analisi routinarie Sact	
	Analisi extraroutine Sact	
7. Monitoraggi ambientali	Campioni	Analisi di campioni
8. Aziende sperimentali	Rilevamenti nelle aziende	
	Attività sperimentali nelle aziende	
	Batterie nelle aziende	
	Parcelle nelle aziende	
9. Parcelle	Crepe	
	Croste	
	Analisi	
10. Attività sperimentali		
11. Batterie		
12. Meteo	Dati climatici celle	
	Dati climatici stazioni	
13. Colture		

Tutti le entità presentano un ciclo di storicità propria e una sua data di inizio e fine. Quindi la data in della tabella SITO deve essere interpretata concettualmente come l'inizio di validità della specifica entità relativa alla tabella SITO ed alle tabelle ad essa collegate direttamente (SITO_*, INFILTR_*, ORIZ_*, HUMUS_* , CURVA_*, IDROL_*, AN_MICROM_*). In conclusione fanno eccezione l'entità Unità tipologica di suolo in quanto non storicizzata e la metainformazione di cui viene storicizzata solo Lotto e le sue tabelle direttamente collegate (LOTTO_*).

Si ribadisce che gli altri campi di tipo "date" presenti nel database e denominati in modo differente da DATAIN E DATAEND, non fanno riferimento al processo di storicizzazione ma sono date proprie dell'informazione legate al dato. In maniera più esplicita si sta facendo riferimento ai campi come "xdata" che sono chiavi primarie delle tabelle *_S o indici unici delle tabelle delle analisi.

4. Modello concettuale della banca dati

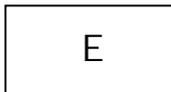
La progettazione di una base dati prevede l'utilizzo di un modello Entità e Relazioni esteso e la suddivisione del progetto in due fasi: la fase concettuale e quella logica. Nella prima si mostrano i contenuti astruendo dalla tecnologia e nella seconda si descrivono le strutture tecnologiche che memorizzano i dati.

Il modello ER permette di descrivere i dati tramite una rappresentazione grafica di facile lettura.

Il modello concettuale utilizzato è il modello GEO-ER, questo modello è una estensione del modello concettuale Entità-Relazioni all'ambito geografico.

4.1 Costrutti del modello concettuale entità-relazioni classico ed estensioni

In questa sezione si riassumono brevemente i costrutti principali presenti nel modello concettuale GEO-ER, estensione del modello Entità-Relazioni classico per la trattazione dei dati geografici. Per ogni costrutto si riporta la simbologia grafica che viene utilizzata nello schema per rappresentare un'istanza e una breve descrizione.



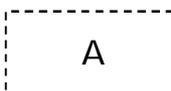
ENTITÀ: questo costrutto viene utilizzato per rappresentare un tipo di "oggetti", dove:

- tutti gli "oggetti" hanno le stesse caratteristiche, attributi,
- ogni oggetto deve essere univocamente identificabile nella realtà,
- ogni oggetto deve essere rilevante per l'applicazione.

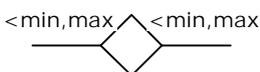
Se un'entità è presente nello schema della base di dati, allora la base di dati stessa contiene ad un certo istante un insieme di istanze di quella entità, cioè un insieme di "oggetti". Per un'entità esiste una chiave primaria, cioè un sottoinsieme di attributi che individuano univocamente ogni istanza dell'entità.



ENTITÀ DEBOLE: ogni sua istanza dipendente da un'istanza di un'altra entità (detta entità forte) per la sua identificazione (ad esempio, gli orizzonti sono un'entità debole dell'entità forte sito di osservazione). La chiave primaria di un'entità debole è costituita dalla chiave dell'entità forte a cui è collegata e da un'insieme di attributi della stessa entità debole.



AGGREGATO: è un insieme di attributi senza identificazione (ad esempio, l'insieme di attributi che descrivono il litotipo di un sito di osservazione). La sua chiave primaria è costituita dall'insieme di tutti i suoi attributi.

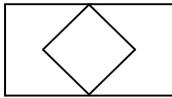


RELAZIONE: modella una associazione tra entità presente nella realtà da rappresentare. Può avere uno o più attributi. Ogni sua istanza è costituita dalla enupla di istanze di entità legate dalla relazione. Tale enupla costituisce anche l'identificatore di un'istanza di relazione.

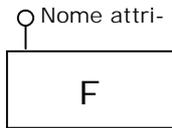
Per ogni entità che partecipa alla relazione sono definite le cardinalità <min, max>; esse specificano il numero minimo e massimo di istanze di relazione alle quali partecipa una istanza dell'entità.



RELAZIONE STORICIZZATA: è una relazione che ha l'attributo data nella propria chiave primaria. Anche per una relazione storicizzata si specificano le cardinalità, con il significato precisato al punto precedente.



RELAZIONE MULTI-ISTANZA: è una relazione dove possono esistere più istanze che legano le stesse istanze delle entità che partecipano alla relazione. In altri termini, la chiave della relazione contiene propriamente le chiavi delle entità coinvolte nella relazione.



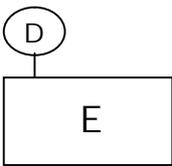
ATTRIBUTO: descrive un carattere di una entità.

Nella rappresentazione grafica dello schema concettuale della base di dati (Parte 2) si sono riportati soltanto gli attributi chiave e altri attributi rilevanti.

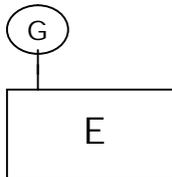


Chiave primaria

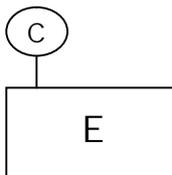
ATTRIBUTO MULTIVALORE: è un attributo che può assumere più valori per la stessa istanza di entità o di relazione.



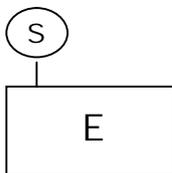
ATTRIBUTO DERIVABILE e/o STIMATO (D): i suoi valori sono ottenuti attraverso una funzione (ad esempio, una pedofunzione) applicata ad altri valori di attributi (non derivati o precedentemente calcolati) contenuti nella base di dati.



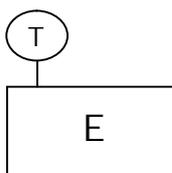
ATTRIBUTO DI GESTIONE (G): i suoi valori sono ottenuti attraverso una interrogazione sulla base di dati e rappresentano una sintesi significativa di informazione presente nella base di dati.



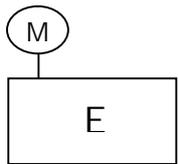
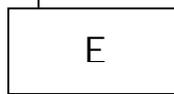
ATTRIBUTO CLASSATO ATTUALMENTE MISURATO (C): i suoi valori sono stati stimati per le istanze precedenti alla data attuale, mentre per le nuove istanze il valore viene misurato.



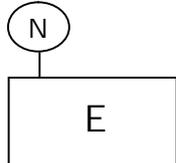
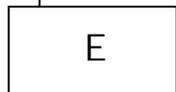
ATTRIBUTO STORICIZZATO (S): è un attributo per il quale si vogliono memorizzare le variazioni nel tempo del valore associato a ciascuna istanza di entità.



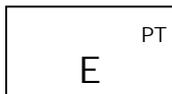
ATTRIBUTO DERIVABILE DA SOVRAPPOSIZIONE GEOMETRICA CON ALTRI TEMATISMI (T): è un attributo i cui valori sono completamente derivabili attraverso operazioni che coinvolgono la parte geometrica di ogni istanza di E e la parte geometrica di istanze di altre entità.

ATTRIBUTO MISURATO (M): è un attributo i cui valori vengono misurati attraverso un metodo specifico.

ATTRIBUTO NOTA (N): è un attributo i cui valori sono testi riportanti note relative ad alcune istanze dell'entità E.



ATTRIBUTO GEOMETRICO puntiforme (poligonale, lineare): indica che l'entità ha un attributo geometrico che rappresenta la sua estensione sul territorio; il simbolo "PT" in alto a destra indica graficamente la presenza nell'entità E di un attributo geometrico di tipo punto, per i tipi poligono e linea si usano rispettivamente i simboli "PG" e "LN".

DOMINIO: è l'insieme dei valori che un attributo può assumere.

DOMINIO ENUMERATO: è un dominio finito, definito per elencazione dei valori che ne fanno parte.

Nella rappresentazione grafica dello schema concettuale della base di dati si sono riportati soltanto gli attributi chiave e altri attributi rilevanti, inoltre per ogni entità si è evidenziata la presenza di attributi: derivabili e/o stimati (D), di gestione (G), classati e attualmente misurati (C), storicizzati (S), derivabili da sovrapposizione geometriche (T), misurati (M) e di tipo nota (N).

4.2 Regole di corrispondenza tra i costrutti del modello GEO-ER e le tabelle del modello relazionale

In questa sezione vengono indicate le tabelle da generare nello schema relazionale per ogni costrutto del modello GEO-ER che compare nello schema concettuale. I seguenti prospetti presentano in modo sintetico le regole di corrispondenza indicando nella prima colonna il nome della regola, nella seconda il costrutto del modello GEO-ER e nella terza il nome della corrispondente tabella da generare nello schema relazionale.

Si noti che:

- la tabella che implementa una entità contiene tutti gli attributi dell'entità; come chiave della tabella si considera la chiave primaria dell'entità (regola R1);
- la tabella che implementa una entità debole contiene tutti gli attributi dell'entità debole, e gli attributi chiave dell'entità forte a cui la debole è collegata (regola R2);
- la tabella che implementa un aggregato contiene tutti gli attributi dell'aggregato e un attributo aggiuntivo che svolge il ruolo di identificatore univoco di aggregato (regola R3);
- la tabella che implementa una relazione contiene tutti gli attributi della relazione e gli attributi chiave di ciascuna delle entità coinvolte nella relazione (regola R5);

ENTITA' e RELAZIONI

Regola	Costrutto del modello GEO-ER	Tabella del modello relazionale
R1	Entità forte <E>	<E>
R2	Entità debole <E>	<E>_D
R3	Aggregato <E>	<E>_A
R4	Relazione tra <E1> e <E2>	<E1>_<E2>
R5	Relazione multi-istanza tra <E1> e <E2>	<E1>_<E2>_RD
R6	Relazione storicizzata tra <E1> e <E2>	<E1>__<E2>_S

ATTRIBUTI SPECIALI DI ENTITA'

Regola	Costrutto del modello ER	Tabella del modello relazionale
R7	Attributo multivalore <A> di entità <E>	<E>_<A>_M
R8	Attributi storicizzati di entità forte <E>	<E>_S
R9	Attributi storicizzati di entità debole <E>	<E>_DS
R10	Attributi di gestione di entità forte <E>	<E>_G
R11	Attributi di gestione di entità debole <E>	<E>_DG
R12	Attributi note di entità forte <E>	<E>_NOTA
R13	Attributi note di entità debole <E>	<E>_D_NOTA
R14	Attributi derivati dell'entità forte <E>	<E>_DINA
R15	Attributi derivati dell'entità debole <E>	<E>_D_DINA
R16	Attributi classati attualmente misurati dell'entità forte <E>	<E>_DINA
R17	Attributi classati attualmente misurati dell'entità debole <E>	<E>_DINA
R18	Attributi stimati dell'entità forte <E>	<E>_DINA
R19	Attributi stimati dell'entità forte <E>	<E>_D_DINA
R20	Attributi misurati dell'entità forte <E>	<E>_DINA
R21	Attributi misurati dell'entità debole <E>	<E>_D_DINA

REGOLE PER L'ASSEGNAZIONE DEI NOMI AI CAMPI DELLE TABELLE

Gli identificatori interni hanno i seguenti nomi:

- L'identificatore interno di un'entità <E> prende il nome: xid_<E>;
- L'identificatore interno di aggregato <E> che prende il nome: xaid_<E>;
- L'identificatore di duplicati di istanze di entità debole <E> o di relazione multi-istanza prende il nome: xnum_<E>.

4.3 Schema concettuale e vincoli di consistenza

Nella figura Figura 4.3.1 viene riassunto tutto lo schema ER della banca dati dei suoli.

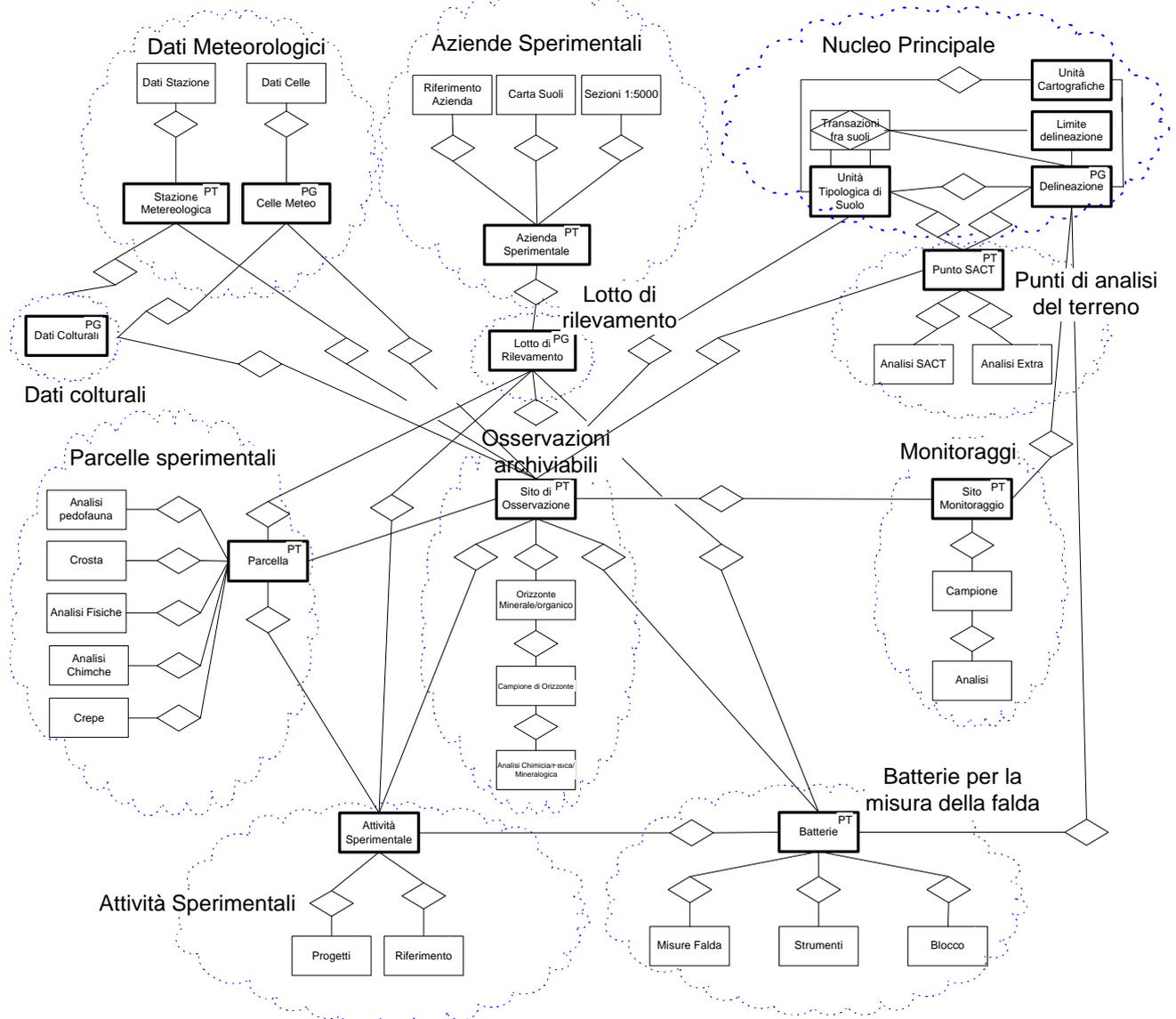


Figura 4.3.1 Schema concettuale generale

La BDSuoli è formata da 11 ARCHIVI principali (MACRO ENTITA').
Con questo termine ARCHIVI principali si intende un insieme logico di tabelle che fanno capo tutte ad un'entità gerarchica superiore.

Questi 11 ARCHIVI principali costituiscono la base dati essenziale ai fini della costruzione delle carte dei suoli e delle carte derivate che da queste si possono creare, oltre che permettere delle analisi di tipo interpretativo sulle qualità dei suoli. Non tutti questi archivi riguardano direttamente i suoli; alcuni di questi (aziende, dati meteorologici e dati colturali) sono di supporto per alcune elaborazioni.

Gli undici archivi principali sono descritti nei paragrafi successivi nel seguente ordine:

1. Osservazioni archiviabili (Sito di Osservazione, Orizzonte e Tabelle collegate);
2. Nucleo principale: Unità tipologiche di suolo (U.T.S.), Delineazioni pedologiche, Unità cartografiche (U.C.);
3. Punti di analisi dei terreni (dati S.A.C. T.);
4. Monitoraggi del suolo;
5. Dati meteorologici;
6. Dati colturali;
7. Aziende sperimentali;
8. Parcelle sperimentali;
9. Attività sperimentali;
10. Falde superficiali;
11. Metainformazione: Lotti di rilevamento e tabelle collegate.

4.4 Osservazioni archiviabili (sito di osservazione, orizzonte e tabelle collegate)

Per osservazioni s'intendono i punti di campionamento che vengono eseguiti in campagna. Ad ogni osservazione (profilo, trivellata, osservazione superficiale) corrispondono n strati detti orizzonti. L'archivio contiene le topologie geometriche dei punti (ogni punto è georeferenziato da una coppia di coordinate U.T.M.) e gli attributi di database collegati al sito in cui è stata eseguita l'osservazione (stazione) e agli orizzonti. Collegate agli orizzonti vi sono diverse tabelle di analisi, secondo il tipo di determinazioni analitiche: chimiche, fisiche, mineralogiche, micromorfologiche, ecc.

Ogni osservazione è identificata da una chiave univoca e nella maggior parte dei casi è collegata, in diversi livelli, ad un'unità tipologica di suolo. Questo archivio è composto in prevalenza da dati misurati o stimati, quindi con un grado di oggettività alto rispetto agli altri archivi: è l'archivio con il grado di sinteticità più basso. Nell'ambito di quest'archivio si esplica al massimo la possibilità di eseguire procedure automatiche di calcolo e di elaborazioni statistiche o geostatistiche.

I punti di campionamento eseguiti sono profili, trivellate ed osservazioni superficiali di profondità variabile da 5 a 400 cm (mediamente 100 cm per le trivellate e 150 cm per i profili). Tutti i punti sono georeferenziati e digitalizzati.

Numero di tabelle di cui si compongono le osservazioni: (l'entità padre SITO si compone di 26 tabelle, l'entità figlie ORIZZONTE ed HUMUS si compongono di 17 tabelle la prima e di 13 tabelle la seconda, le tabelle che descrivono le analisi sono 37.

Entità SITO

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Sito	Tabella dell'anagrafe e degli attributi che si stimano in un solo modo		
Sito_attitudini_DS	Attitudini del sito	Sito	N:1
Sito_classif_S	Tabella che contiene la	Sito,	N:1

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
	classificazione del suolo. E' storicizzata perché possono cambiare i criteri della classificazione o i dati disponibili per classificare.	Legenda_FAO_A Soil_Taxonomy_A Legenda_WRB_A Rilevatore	N: 1 N: 1 N: 1 N: 1
Sito_Crosta_DS	Contiene dati sulle condizioni ambientali in cui si rileva la crosta dei suoli.	Sito	N: 1
Sito_Crosta_DS_DINA	Contiene i dati di misurazione della crosta.	Sito_Crosta_DS	N: 1
Sito_Crosta_DS_NOTA	Contiene note sul rilevamento della crosta.	Sito_Crosta_DS	N: 1
Sito_DINA	Contiene dati di attributi stimabili o misurabili con più metodi e risultati di calcoli	Sito	N: 1
Sito_Form_geol_DS	Contiene informazioni sulla formazione geologica	Sito	N: 1
Sito_foto_D	Contiene i riferimenti alle foto del sito	Sito Foto_profili	N: 1 N: 1
Sito_G	Tabella di informazioni utili per la gestione dei dati	Sito	1: 1
Sito_litotipo_D	Informazioni sul substrato e sul parent material	Sito Litotipo1_A	N: 1 N: 1
Sito_meteo_celle_S	Tabella di relazione fra il sito e la cella meteo che lo contiene	Meteo_Celle Sito	N: 1 N: 1
Sito_meteo_staz_S	Tabella di relazione fra il sito e la stazione meteo di riferimento	Meteo_staz Sito	N: 1 N: 1
Sito_Morfologia_D	Informazioni sulla morfologia del sito	Sito Morofologia_A	N: 1 N: 1
Sito_NOTA	Note sul sito	Sito	N: 1
Sito_Rilev	Rilevatori che hanno descritto il sito	Sito Rilevatore	N: 1 N: 1
Sito_Suolo_S	Attribuzione del sito al Suolo	Sito Suolo	N: 1 N: 1
Sito_TOP	Inquadramento cartografico del sito	Sito	1: 1
Sito_zona_DS	Tabella di relazione fra il sito e la zona colturale	Sito Zona	1: 1 1: 1
Infiltr_Camp_D	Campione e ripetizioni delle infiltrometrie	Sito	N: 1
Infiltr_conten_idrico_D_MISU	Misure del contenuto idrico	Infiltr_Camp_D	N: 1
Infiltr_D		Rilevatore	N: 1
Infiltr_D_DINA	Contenitore dei dati calcolati di infiltrabilità	Infiltr_D	N: 1
Infiltr_D_MISU	Misure infiltrometriche rilevate	Infiltr_D Infiltr_Camp_D	N: 1 N: 1
Infiltr_D_NOTA	Note sulle prove infiltrometriche	Infiltr_D Infiltr_Camp_D	N: 1 N: 1
Infiltr_DG	Tabella di informazioni utili per la gestione dei dati	Infiltr_D	N: 1

Le tabelle METEO_CELLE e METEO_STAZ fanno parte della entità Dati meteorologici.
La tabella ZONA fa parte dell'entità Dati colturali.

La tabella SUOLO fa parte dell'entità Unità Tipologiche di Suolo.

Entità ORIZZONTE

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Oriz_Camp_D	Campioni degli orizzonti		
Oriz_Camp_DG	Tabella di gestione delle informazioni sui campioni	Oriz_Camp_D	1:1
Oriz_colori_masse_D	Colori delle masse	Oriz_D	N:1
Oriz_colori_ped_D	Colori delle figure pedogenetiche	Oriz_D	N:1
Oriz_Conc_D_DINA	Dati sulle concentrazioni	Oriz_D	N:1
Oriz_D	Tabella dell'anagrafe degli orizzonti e degli attributi stimati con un sol metodo	Sito	N:1
Oriz_D_DINA	Tabella degli attributi degli orizzonti stimati o calcolati con più metodi	Oriz_D	N:1
Oriz_DG	Tabella di gestione delle informazioni sugli orizzonti	Oriz_D	1:1
Oriz_DS	Attribuzione ad orizzonti genetici	Oriz_D Rilevatore	1:1 N:1
Oriz_DS_oriz_diagnostico_M	Attribuzione ad orizzonti diagnostici	Oriz_D	N:1
Oriz_Fessura_D_DINA	Dati sulle fessure	Oriz_D	N:1
Oriz_fig_stress_D_DINA	Dati sulle figure di stress	Oriz_D	N:1
Oriz_Pellicola_D_DINA	Dati sulle pellicole	Oriz_D	N:1
Oriz_Poro_D_DINA	Dati sui pori	Oriz_D	N:1
Oriz_Radice_D_DINA	Dati sulle radici	Oriz_D	N:1
Oriz_Scheletro_D_DINA	Dati sullo scheletro	Oriz_D	N:1
Oriz_Screz_D_DINA	Dati sulle screziature	Oriz_D	N:1

La tabella SITO fa parte dell'entità Sito di osservazione.

Entità HUMUS

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Humus_Camp_D	Campione dell'orizzonte di humus	Humus_D Humus_Camp_DG Humus_D_DINA Humus_D_NOTA	N:1 1:1 1:N 1:1
Humus_Camp_DG	Tabelle di gestione dell'informazioni sui campioni di orizzonti di humus	Humus_Camp_D	1:1
Humus_colori_D	Colori dell'orizzonte di humus	Humus_D	N:1
Humus_D	Orizzonti di humus	Humus_colori_D Humus_Camp_D	1:N 1:N

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
		Humus_D_NOTA Humus_D_DINA Humus_DG Humus_DS Humus_Consist_A Humus_aggreg_A Humus_Forme_bio_D Humus_Mat_nconf_D Humus_Radici_D	1:1 1:N 1:1 1:N N:1 N:1 1:N 1:N 1:N
Humus_D_DINA	Dati calcolati	Humus_D Attributo_metodo	N:1 N:1
Humus_D_NOTA	Note sugli orizzonti di humus	Humus_D	1:1
Humus_DG	Tabella di gestione degli orizzonti di humus	Humus_DG	1:1
Humus_DS	Classificazione degli humus	Humus_D	N:1
Humus_Consist_A	Consistenza dell'orizzonte	Humus_D	1:N
Humus_aggreg_A	Aggregazione	Humus_D	1:N
Humus_Forme_bio_D	Forme biologiche	Humus_D	N:1
Humus_Mat_nconf_D	Materiale non conforme	Humus_D	N:1
Humus_Radici_D	Radici	Humus_D	N:1

La tabella SITO fa parte dell'entità Sito di osservazione.

Entita' Analisi di orizzonte

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Curva_Camp_D	Campione per realizzare la curva	Oriz_d Curva_D_CALC Curva_D_MISU	N:1 1:N 1:N
Curva_D	Curve di ritenzione idrica	Curva_D_CALC Curva_D_MISU	1:N 1:N
Curva_D_CALC	Valori calcolati	Curva_Camp_D Curva_D	N:1 N:1
Curva_D_MISU	Dati misurati alle varie tensioni	Curva_Camp_D Curva_D	N:1 N:1
Curva_D_NOTA	Note	Curva_Camp_D	1:1
Curva_DG	Informazioni di gestione sulle curve	Curva_D	1:1
Idrol_D	Parametri idrologici derivati	Curva_D Oriz_d	N:1 N:1
Idrol_D_DINA		Idrol_D	N:1
Oriz_An_chim_D	Set di analisi chimiche		
Oriz_An_chim_D_DINA	Dati analitici chimici	Oriz_An_chim_D Oriz_Camp_D	N:1 N:1
Oriz_An_chim_D_NOTA	Note	Oriz_An_chim_D Oriz_Camp_D	N:1 N:1
Oriz_An_fisica_D	Set di analisi fisiche		
Oriz_An_fisica_D_DINA	Dati analitici fisici	Oriz_An_fisica_D Oriz_Camp_D	N:1 N:1
Oriz_An_fisica_D_NOTA	Note	Oriz_An_fisica_D Oriz_Camp_D	N:1 N:1
Oriz_An_miner_D	Set di analisi mineralogiche		

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Oriz_An_miner_D_DINA	Dati analitici mineralogici	Oriz_An_miner_D Oriz_Camp_D	N: 1 N: 1
Oriz_An_miner_D_NOTA	Note	Oriz_An_miner_D Oriz_Camp_D	N: 1 N: 1

La tabella ORIZ_D fa parte dell'entità Orizzonte

Analisi di humus

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Humus_An_D	Set di analisi dell'humus		
Humus_An_D_DINA	Dati analitici dell'humus	Humus_Camp_D Humus_An_D_NOTA	N: 1 N: 1
Humus_An_D_NOTA	Note	Humus_Camp_D Humus_An_D	N: 1 N: 1

Analisi micromorfologiche

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
An_microm_a_pedof_D	Figure pedogenetiche di arricchim. da ossidorid. principali (A-pedofeatures)	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_Biol_D	Caratteri dei frammenti organici		
An_microm_Camp_D	Campione di analisi micromorfologiche		
An_microm_Camp_D_Fraz_D	Frazione del campione	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_Camp_DG	Tabella di gestione del del campione di analisi micromorfologica	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_c_pedof_D	Figure pedogenetiche cristalline (C-pedofeatures)	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_d_pedof_D	Figure pedogenetiche di impov. da ossidorid. principali (D-pedofeatures)	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_e_pedof_D	Figure pedogenetiche escrementali principali (E-pedofeatures)	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_f_pedof_D	Figure pedogenetiche strutturali (F-pedofeatures) e Figure pedogenetiche cristalline (C-pedofeatures)	An_microm_Camp_D Colore_A	N: 1 N: 1
An_microm_frammenti_roc_D	Caratteri dei frammenti rocciosi	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_Frammento_A		An_microm_Camp_D	1: N
An_microm_granuli_min_D	Granuli minerali	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_min_fab_D	Caratteri della struttura (fabric)	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_poros_D	Porosità	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_resid_D	Residui	An_microm_Camp_D	N: 1
An_microm_Sezione_DS	Dati sezione sottile	An_microm_Camp_D Oriz_d	1: N N: 1

An_microm_t_pedof_D	Figure pedogenetiche tessiturali (T-pedofeatures)	An_microm_Camp_D Colore_A	N: 1 N: 1
---------------------	---	------------------------------	--------------

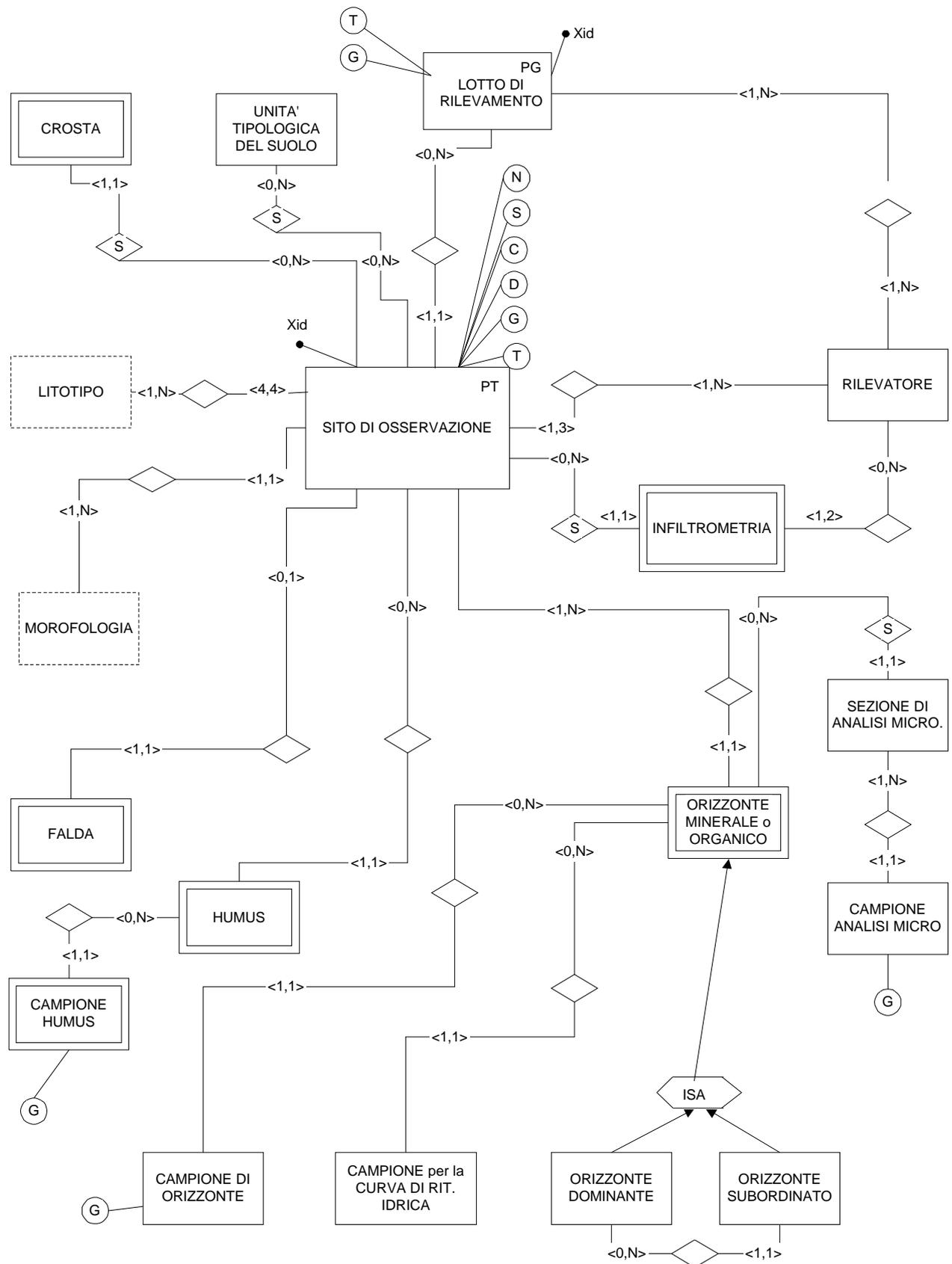


Figura 4.4.1 Schema concettuale del Sito di Osservazione

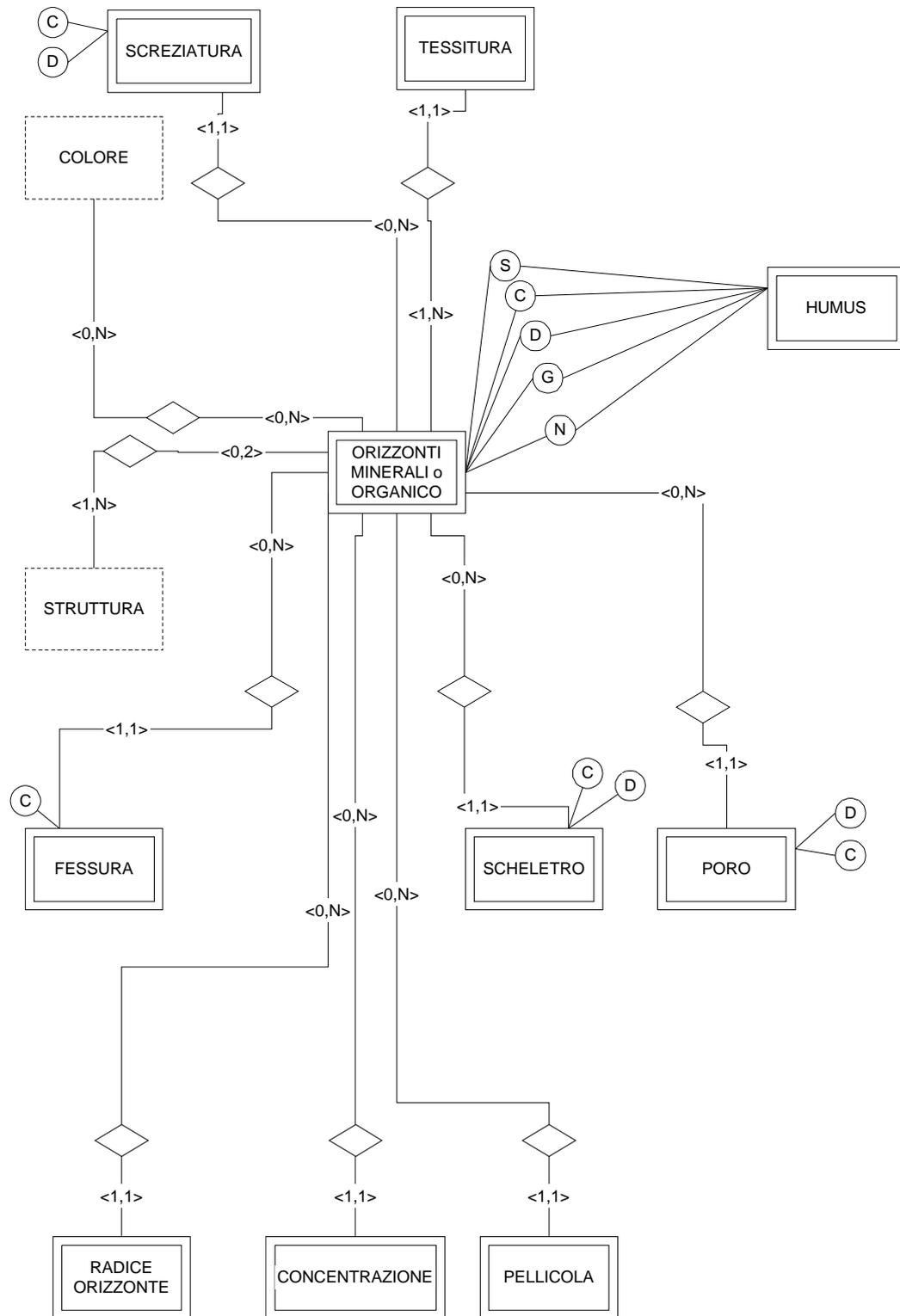


Figura 4.4.2 Orizzonti e Humus

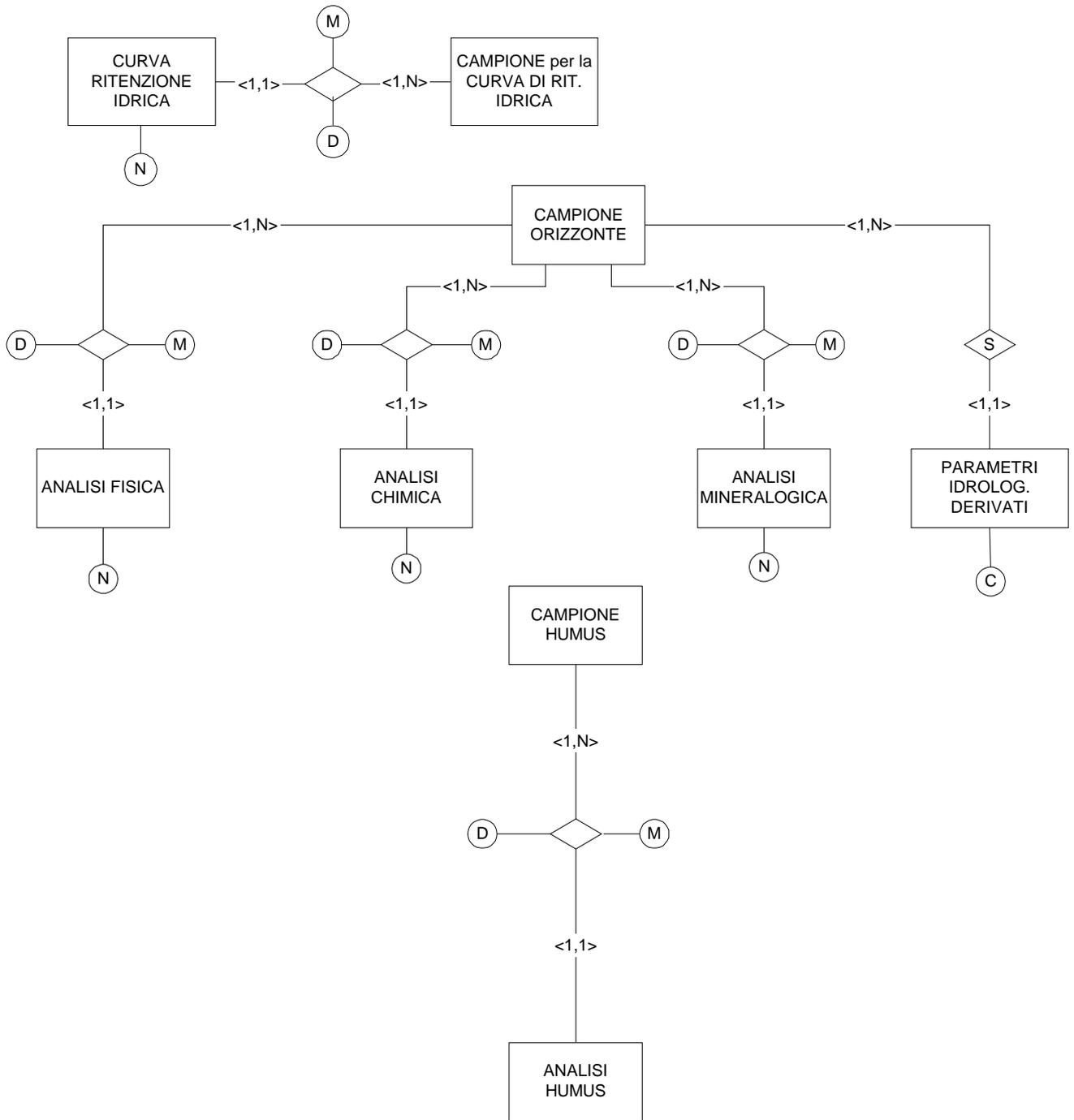


Figura 1.4.3 Analisi degli Orizzonti e degli Humus

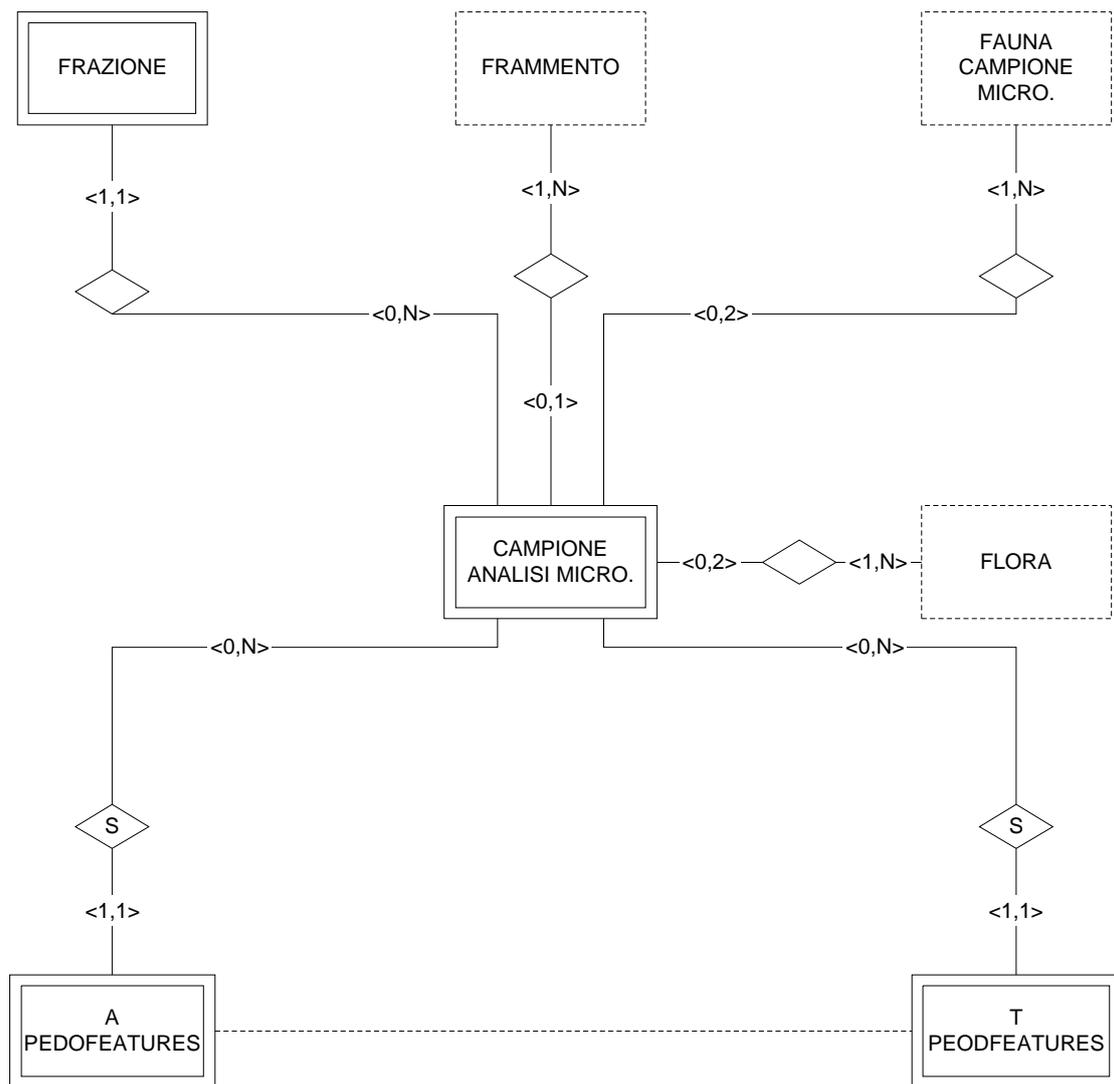


Figura 4.4.4 Analisi Micromorfologiche

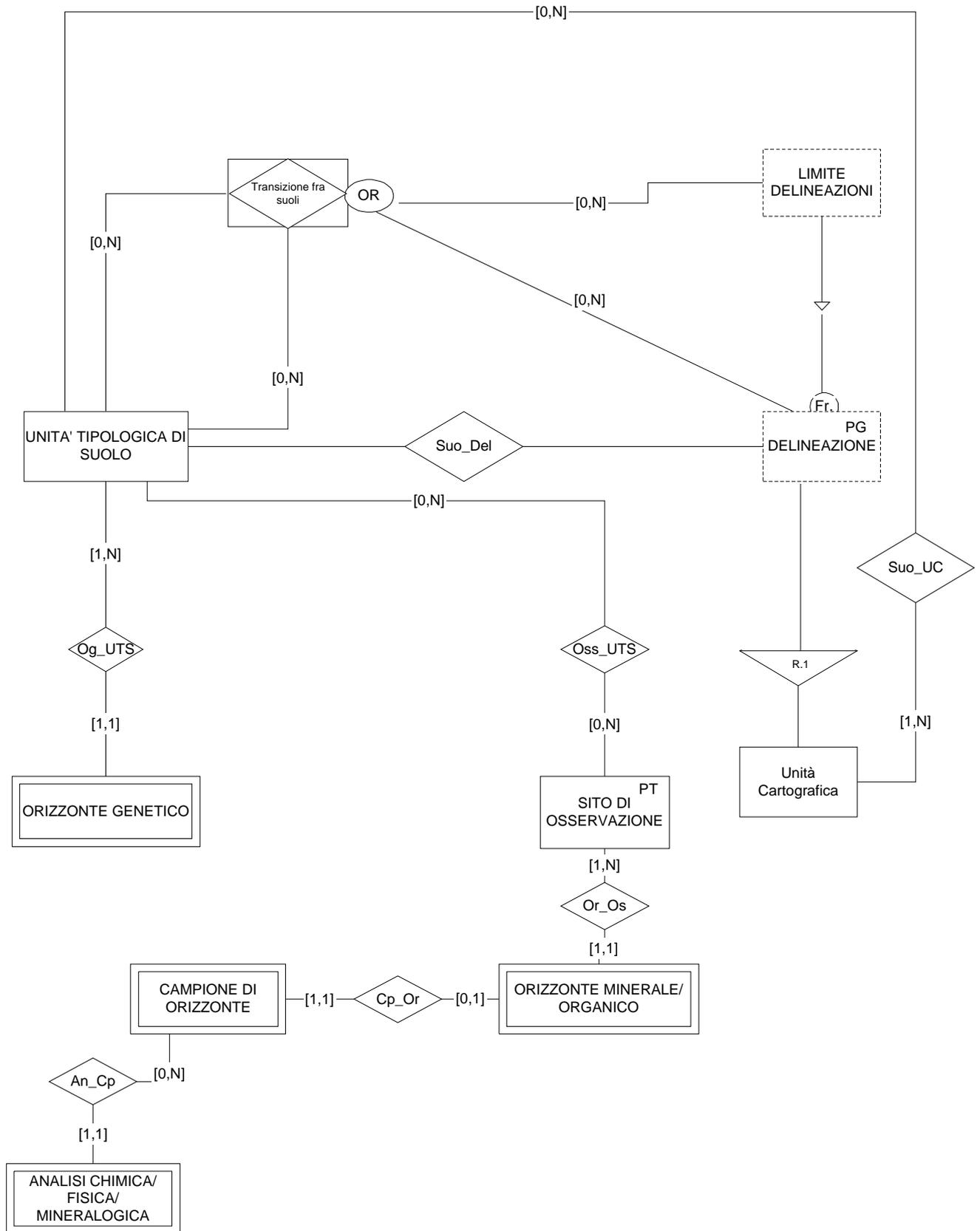


Figura 4.4.5 Schema concettuale in sintesi del Nucleo principale

4.5 Nucleo principale: delinearazione

Le delinearazioni pedologiche sono aree omogenee di suolo fisicamente rappresentate sulle carte dei suoli. L'archivio contiene, oltre alle coperture geometriche di archi e poligoni, i caratteri collegati che sono essenzialmente di tipo descrittivo. Ogni delinearazione è la rappresentazione grafica dell'estensione areale di una o più unità tipologiche di suolo rilevate in campo, dove la presenza del suolo si esprime in percentuale (%). Ogni poligono è identificato da un codice numerico univoco. Ogni area di rilevamento contiene gruppi di poligoni delinearazione con aggiornamenti congruenti al suo interno.

Quest'archivio è composto in gran parte da dati elaborati, supposti, rappresentati tramite intervalli e ha un grado di sinteticità intermedio. Parte dei dati in esso contenuti può essere ricavata mediante l'ausilio di modelli digitali del terreno. Le delinearazioni sono rappresentate e descritte attualmente solo alla scala di semidettaglio (1:25.000-1:50.000). Si compone di 16 tabelle.

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Delin_clima_M	Relazione tra delinearazione e clima	Delin_D	N: 1
Delin_D	Delineazioni pedologiche	Lotto Rilevatore Monit_Delin_S Sact_Delin_S	N: 1 N: 1 1: N 1: N
Delin_D_NOTA	Note	Delin_D	1: 1
Delin_D_RANGE_DINA	Uso del suolo	Delin_D	1: N
Delin_DG	Informazioni di gestione dei dati delle delinearazioni	Delin_D	1: 1
Delin_form_geol_DS	Contiene informazioni sulla formazione geologica		
Delin_foto_aerea_D	Foto aeree che contengono la delinearazione	Foto_aerea_D	N: 1
Delin_foto_paesaggio_D	Fotografie del paesaggio che descrivono la delinearazione	Foto_paesaggio_D	N: 1
Delin_inond_DS	Rischio di inondazione	Delin_D	N: 1
Delin_Morfologia_M	Morfologia	Delin_D	N: 1
Delin_Provincia_TOP	Inquadramento nei limiti provinciali	Delin_D	1: 1
Delin_relazione_suoli_D	Relazione fra i suoli all'interno della delinearazione	Delin_D	N: 1
Delin_Sito_S	Elenco dei siti presenti nella delinearazione	Delin_D Sito	N: 1 N: 1
Delin_Suolo_RD	Suoli presenti nella delinearazione e loro caratteristiche (estensione, distribuzione, aggregazione)	Delin_D Suolo	N: 1 N: 1
Delin_Tavola_TOP	Inquadramento cartografico	Delin_D	1: 1
Delin_Unita	Attribuzione della delinearazione all'unità cartografica	Delin_D	N: 1

La tabella SUOLO fa parte dell'entità Unità Tipologica di Suolo.

La tabella SITO fa parte dell'entità Sito di osservazione.

La tabella SUOLO fa parte dell'entità Unità Tipologica di Suolo.

La tabella SITO fa parte dell'entità Sito di osservazione.

La tabella LOTTO fa parte dell'entità Lotto di rilevamento.

La tabella RILEVATORE fa parte della metainformazione.

4.6 Nucleo principale: unità cartografiche

Le unità cartografiche sono gruppi di delineazioni pedologiche contraddistinte dalla stessa sigla. Questi sottoinsiemi costituiscono una sintesi ragionata dei singoli componenti. Ogni unità cartografica è identificata da un codice numerico univoco. Ogni area di rilevamento contiene gruppi di unità cartografiche con aggiornamenti congruenti al suo interno. Questo archivio, insieme con quello delle u.t.s., è al livello di sinteticità più alto: i dati in esso contenuti sono stati abbondantemente elaborati dai pedologi e sono quindi i meno oggettivi. La possibilità di fare elaborazioni automatiche è minore e per la gestione ed elaborazione delle informazioni è notevole l'intervento dell'amministratore dei dati. Il collegamento con un G.I.S. è indiretto, in quanto avviene attraverso la mediazione della cover delle delineazioni pedologiche. Le unità cartografiche possono essere rappresentate a diversi livelli di scala (da 1:10.000 a 1:1.000.000). Le informazioni associate cambiano a seconda della scala.

Si compone di 12 tabelle

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Unita_D	Anagrafe e principali caratteristiche	Rilevatore Lotto Delin_Unita	N: 1 N: 1 1: N
Unita_clima_M	Relazione tra unità cartografica e clima		
Unita_concorrenti_D	Caratteri differenziali di unità simili	Unita_D	N: 1
Unita_D_NOTA	Note	Unita_D	N: 1
Unita_D_RANGE_DINA	Caratteri derivati	Unita_D	N: 1
Unita_DG	Informazione di gestione dei dati	Unita_D	1: 1
Unita_form_geol_DS	Formazioni geologiche presenti nell'unità	Unita_D	N: 1
Unita_foto_aerea_D	Foto aeree che contengono l'unità	Unita_D Foto_aerea_D	N: 1 N: 1
Unita_foto_paesaggio_D	Fotografie del paesaggio che descrivono l'unità	Unita_D Foto_paesaggio_D	N: 1 N: 1
Unita_Morfologia_M	Morfologie presenti	Unita_D Morfologia_A	N: 1 N: 1
Unita_sigla	Anagrafe	Unita_D Rilevatore	N: 1 N: 1
Unita_Suolo_RD	Suoli presenti nella unità e loro caratteristiche (estensione, distribuzione, aggregazione)	Suolo Unita_D	N: 1 N: 1

La tabella SUOLO fa parte dell'entità Unità Tipologica di Suolo.

La tabella LOTTO fa parte dell'entità Lotto di rilevamento.

La tabella RILEVATORE fa parte della metainformazione.

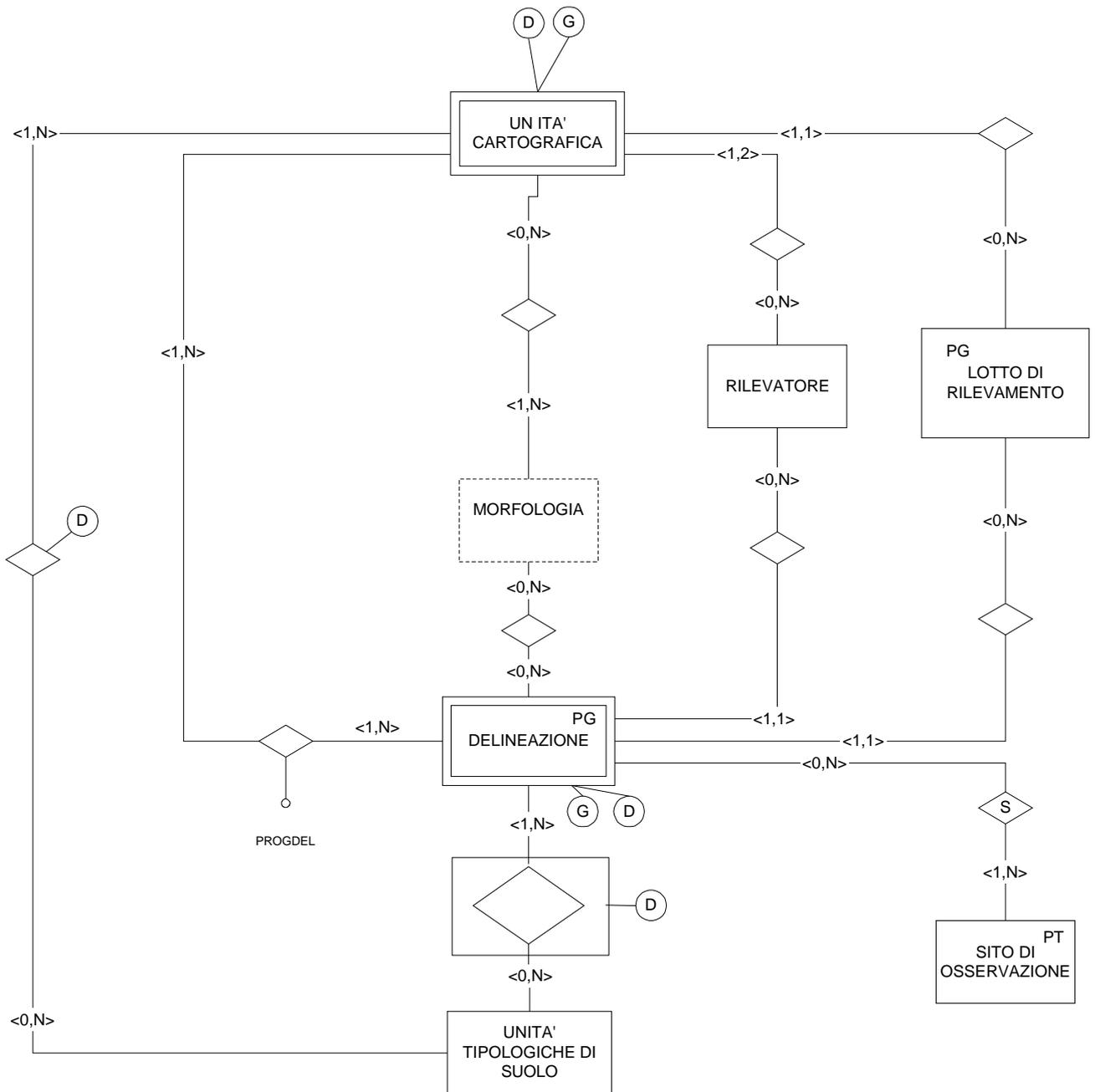


Figura 4.6.1 Nucleo Principale: Delineazione ed Unita' Cartografica

4.7 Nucleo principale: unità tipologica di suolo

Per UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO s'intende, nella maggior parte dei casi, la FASE DI SERIE, la quale è una suddivisione, nell'ambito di una serie, realizzata con finalità pratiche e fondata su caratteri fisici del territorio, anche esterni al suolo, che ne condizionano le utilizzazioni.

L'archivio delle unità tipologiche è concettuale, perché ogni unità tipologica viene costruita e differenziata in base a combinazioni ragionate di più caratteri. I suoli non sono corpi discontinui, ma continui e quindi la sovrapposizione dei range di alcuni caratteri fra unità tipologiche di suolo diverse è fenomeno usuale. E' l'unico degli 11 archivi che non è direttamente rappresentato come copertura geometrica, ma solo indirettamente tramite gli archivi precedenti del nucleo principale. E' quello con livello di sinteticità più alto.

L'archivio delle unità tipologiche è collegato ai precedenti archivi con regole complesse, tramite relazioni di tipo complesso in generale non predefinibili in via analitica, ma quasi sempre interpretativa. Ogni U.TS. è contraddistinta da un nome (derivato dalla località in cui è stata descritta la prima volta) che viene abbreviato in una sigla alfa numerica, assunta come codice. Ogni area di rilevamento contiene gruppi di unità tipologiche di suolo con aggiornamenti congruenti al suo interno.

Le unità tipologiche di suolo possono essere descritte a diversi livelli di scala (da 1:10.000 a 1:1.000.000). Le informazioni associate cambiano a seconda della scala. Nella scala considerata (1:50.000) si compone di 15 tabelle.

Entità UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO (U.T.S.)

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Suolo	Caratteri principali della Unità Tipologica di suolo	Sito_Suolo_S Archivio Delin_Suolo_RD Rilevatore Attiv_Suolo_S Aziende_Suolo_S Delin_relazione_suoli_D Monit_Suolo_S SACT_Suolo_S	1: N N: 1 1: N N: 1 1: N 1: N 1: N 1: N 1: N
Suolo_applicazioni_D	Principali valutazioni applicative del suolo	Suolo	N: 1
Suolo_associato_D	Suoli associati geograficamente	Suolo	N: 1
Suolo_classif_S	Classificazione della UTS	Suolo Sito Legenda_FAO_A Soil_Taxonomy_A Legenda_WRB_A Rilevatore	N: 1
Suolo_concorrente_D	Caratteri differenziali da suoli simili presenti nello stesso paesaggio	Suolo	N: 1
Suolo_form_geol_DS	Contiene informazioni sulla formazione geologica		
Suolo_G		Suolo	1: 1
Suolo_litotipo_D	Caratteri del substrato e del parent material	Suolo Litotipo1_A	N: 1 N: 1

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Suolo_morfologia_M	Caratteri della morfologia	Suolo Morfologia_A	N: 1 N: 1
Suolo_NOTA	Note	Suolo	N: 1
Suolo_Oriz_D	Orizzonte della tipologia	Suolo	N: 1
Suolo_Oriz_D_RANGE_DINA	Caratteristiche dell'orizzonte della tipologia	Suolo_Oriz_D	N: 1
Suolo_Oriz_Organiz_D	Organizzazione (forma, continuità) dell'orizzonte	Suolo_Oriz_D	1: 1
Suolo_RANGE_DINA	Caratteristiche del suolo nel suo complesso secondo certe variabili	Suolo	N: 1
Suolo_sigla	Anagrafe della tipologia	Suolo Rilevatore	1: N N: 1

La tabella SITO fa parte dell'entità Sito di osservazione.

Le tabelle ARCHIVIO e RILEVATORE fanno parte della metainformazione.

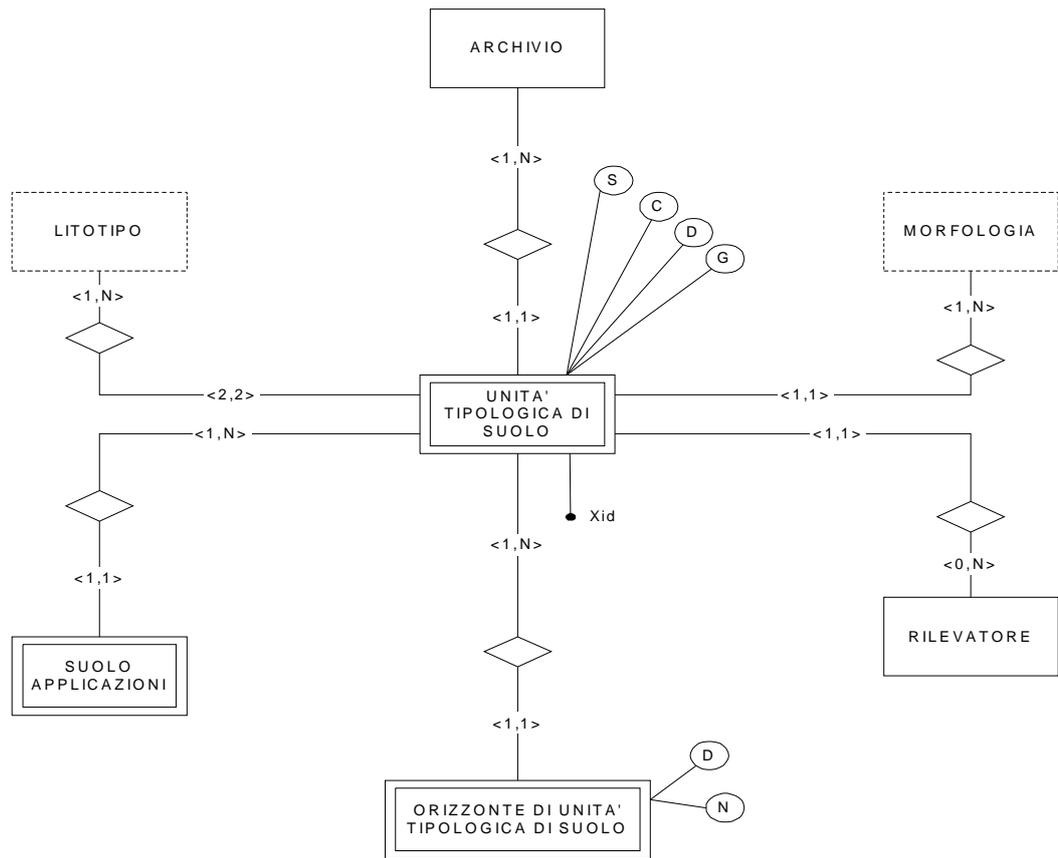


Figura 4.7.1 Nucleo Principale: Unità Tipologiche Suolo

4.8 Punti di analisi dei terreni (dati S.A.C.T.)

Questi sono dati la cui acquisizione, aggiornamento e gestione è a cura del Servizio Sviluppo AgroAlimentare. Questi dati sono tuttavia parte integrante delle informazioni sui suoli in regione. Essi sono relativi sia al primo strato di terreno 0-50 cm di profondità sia a strati di livello inferiore; questo soprattutto nelle aree a più intensa vocazione frutticola. I punti sono tutti georeferenziati.

Di tutte queste analisi dei terreni solo alcune delle informazioni sono state integrate in questo database ed in particolare vengono archiviati i seguenti dati:

- analisi chimiche routinarie ;
- analisi chimiche extraroutinarie .

Si è scelto di non includere altre informazioni presenti nella Banca Dati attuale del Servizio Sviluppo Agro-Alimentare in quanto non strettamente collegate ai suoli.

E' da premettere che la particolare struttura dei dati SACT è strettamente collegata alle modalità di campionamento. Il campione infatti possiede le seguenti caratteristiche:

- è di tipo composito (vengono prelevati vari campioni di terreno nell'ambito di un appezzamento e poi mescolati);
- è in genere riferito allo strato superficiale;
- è sempre corredato di analisi routinarie;
- nello stesso appezzamento possono essere stati prelevati , in date diverse, più campioni.

Questo comporta che ogni campione di prelievo viene considerato un oggetto a se' stante e trattato come tale. A differenza di quanto avviene per i siti di osservazione pedologici in cui esiste la relazione sito→orizzonti→analisi, nei dati SACT la relazione è sito = orizzonte = analisi. Questo comporta che, sotto il punti di vista geografico, ad un punto con le stesse coordinate si relazionano più campioni che quindi si sovrappongono uno sopra l'altro a mo' di "panino".

Questo archivio è composto da 9 tabelle principali:

NOME TABELLA	OGGETTI DI RELAZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
SACT	Anagrafe campione di analisi		
SACT_An_extra_D_DINA	Analisi extraroutine	SACT	N: 1
SACT_An_rout_D	Analisi routinarie	SACT	1: 1
SACT_Suolo_S	Ogni analisi può essere collegata ad un suolo (relazione storicizzata)	Suolo	N: 1
SACT_Sito_DS	Relazione fra un Sito SACT ed un'osservazione pedologica	SACT Sito	1: 1 N: 1
SACT_Delin_S	Ogni analisi ricade in una delineazione della carta dei suoli (relazione storicizzata)	Delin_D SACT	N: 1 N: 1
SACT_TOP	Relazione campione con Comune, Provincia, tavole CTR	SACT	1: 1
SACT_G	Tabella di gestione dei siti SACT	SACT	1: 1

La tabella SITO fa parte della Macro Entità Sito di Osservazione, mentre le tabelle SUOLO e DELIN_D fanno parte del Nucleo Principale ed in particolare delle entità Unità Tipologi-

che di Suolo e Delineazioni ed Unità Cartografiche.

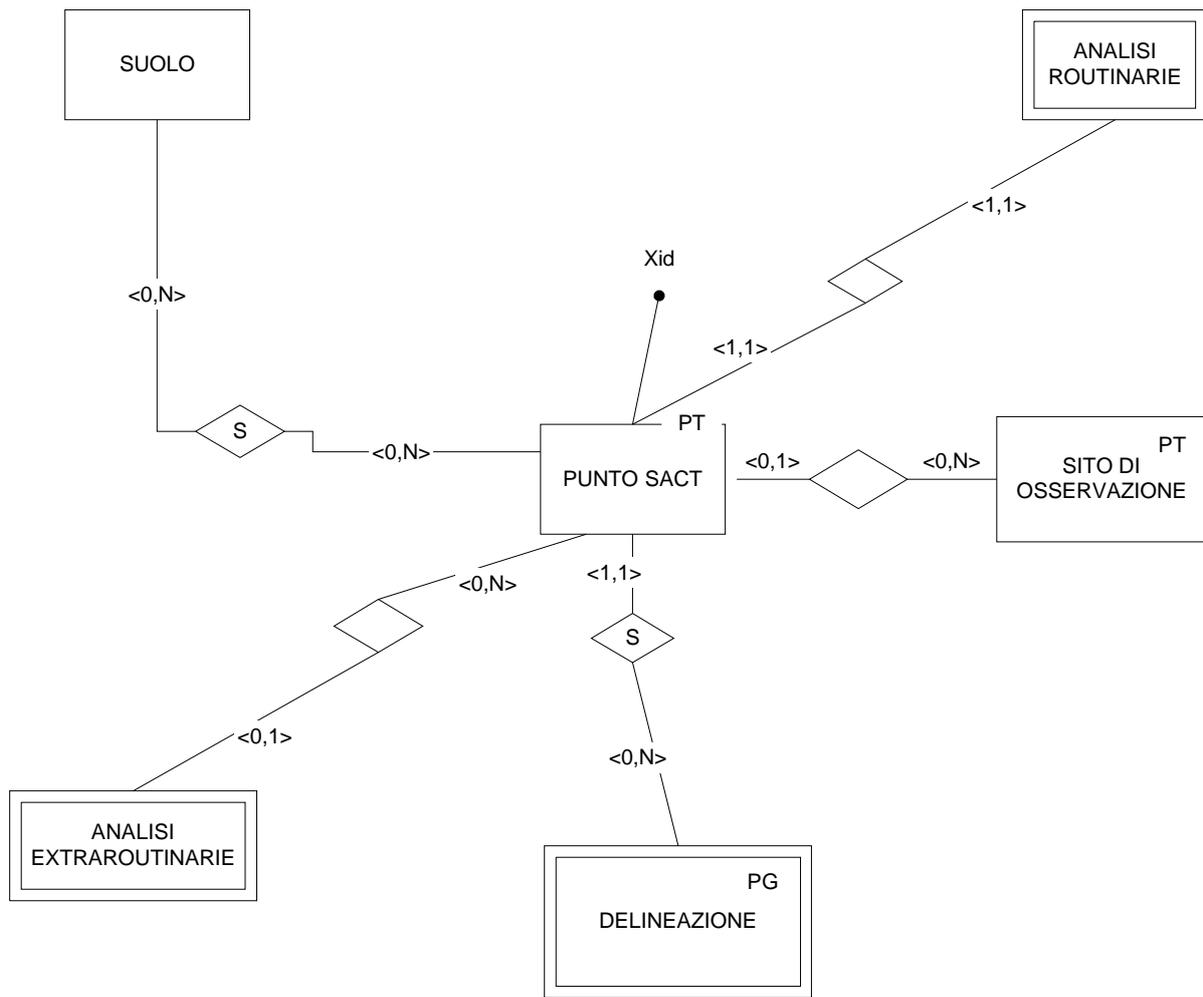


Figura 4.2.1 Schema concettuale Punti SACT

4.9 Monitoraggi del suolo

Questi sono dati la cui acquisizione, aggiornamento e gestione è a cura di ARPA-settore suoli. Entrano in questa categoria monitoraggi su emergenze ambientali quali la verifica della presenza e delle concentrazioni di vari inquinanti nei terreni (per es. metalli pesanti, fitofarmaci, ecc.). Essi sono relativi generalmente al primo strato di terreno 0-50 cm di profondità, ma possono essere monitorati anche strati più profondi.

L'archivio contiene le topologie geometriche dei punti georeferenziati (ogni punto è georeferenziato da una coppia di coordinate U.T.M.) e storicizzati. Gli attributi di database collegati al sito in cui è stata eseguita l'osservazione (stazione) e agli orizzonti. Dalla rete di monitoraggio a maglia fissa si ricaveranno dati riconducibili ad indicatori di degradazione chimica ed in particolare a:

- parametri chimici fondamentali ;
- parametri chimici relativi ad inquinamento diffuso di tipo inorganico.

Tale rete è riconducibile ad analisi di laboratorio georeferenziate. I parametri da determinare sono i seguenti:

Parametri di legge	PH	Parametri aggiuntivi	As
	C.S.C.		Cr
	Cd		Sostanza organica
	Hg		Calcare totale
	Pb		Granulometria (sabbia, limo, argilla)
	Cu		Ricollegamento al suolo
	Zn		

Il controllo è eseguito con frequenza decennale, tranne per i parametri granulometria, calcare totale e ricollegamento al suolo che sono determinati solo in fase d'impianto.

PARTE ALFANUMERICA	ENTITA	PARTE GEOGRAFICA	FEATURE
Monitoraggi	FORTE	Localizzazione dei siti di monitoraggio	PUNTUALE (centro dell'appezzamento)

Questo archivio è composto da 12 tabelle principali:

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Monit	Anagrafe sito di monitoraggio. Un monitoraggio è ricollegato ad un sito di osservazione pedologica (trivellata di certificazione)	Sito	N: 1
Monit_Camp_DS	Relazione sito di monitoraggio e campioni (relazione storicizzata: in diverse date vengono prelevati diversi campioni a diverse profondità)	Monit	N: 1
Monit_Camp_asp_superf_DS	Aspetti superficiali del sito alla data di campionamento	Monit_Camp_DS	N: 1
Monit_An_chim_D	Set di analisi a parità di data di analisi e di laboratorio		
Monit_An_chim_D_DINA	Analisi relative chimico-fisiche	Monit_Camp_DS	N: 1

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
	relative al sito		
Monit_An_chim_D_NOTA	Note	Monit_Camp_DS	N: 1
Monit_Operaz_Colturali_DS	Operazioni colturali eseguite nel sito	Monit	N: 1
Monit_Sito_DS	Relazione tra sito di monitoraggio e sito di osservazione	Monit Sito	N: 1 N: 1
Monit_Suolo_S	Ogni sito può essere ricollegato ad un suolo (relazione storicizzata)	Monit Suolo	N: 1 N: 1
Monit_Delin_S	Ogni sito ricade in una delimitazione della carta dei suoli (relazione storicizzata)	Monit Delin_D	N: 1 N: 1
Monit_TOP	Relazione sito con Comune, Provincia, tavole CTR	Monit	1: 1
Monit_G	Tabella di gestione dei siti di monitoraggio	Monit	1: 1

La tabella SITO fa parte della Macro Entità Sito di Osservazione, mentre le tabelle SUOLO e dELIN_d fanno parte del Nucleo Principale ed in particolare delle entità Unità Tipologiche di Suolo e Delineazioni ed Unità Cartografiche.

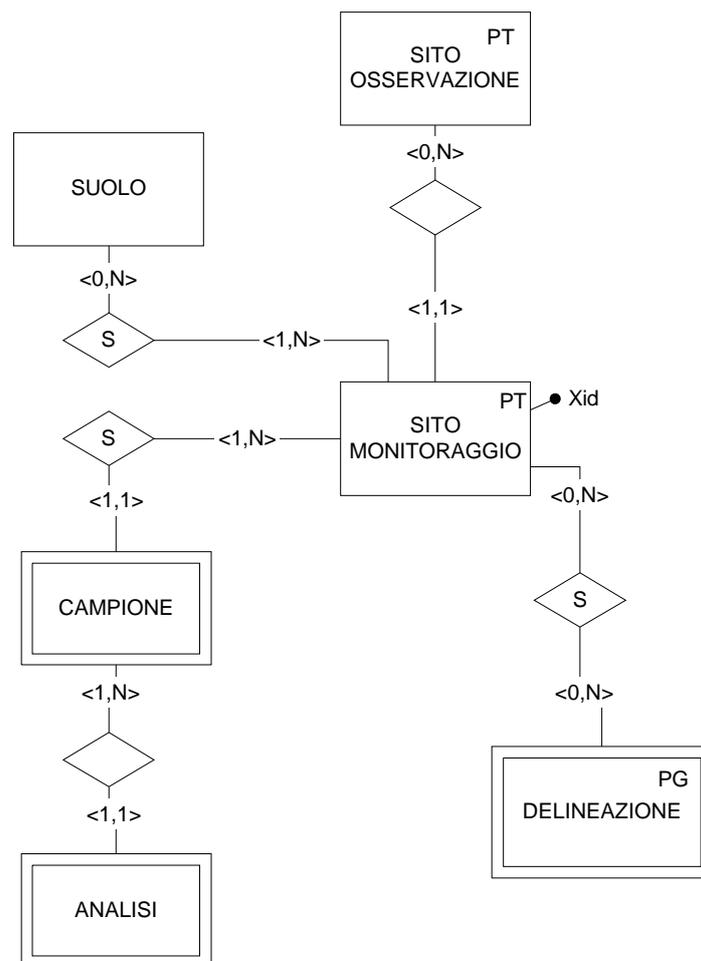


Figura 4.3.1 Schema concettuale Monitoraggi

4.10 Dati meteorologici

L'acquisizione, l'aggiornamento e la gestione di questi dati è a cura di ARPA- SMR. La Banca Dati dei Suoli li utilizza in modo temporaneo per attivare procedure di modellizzazione. Non viene quindi fatta una copia dei dati meteo, ma di volta in volta vengono acquisiti da ARPA i set di dati necessari per elaborazioni che riguardano in genere solo limitate aree sperimentali.

Nella Banca Dati dei suoli sono solo memorizzate le informazioni riguardanti le localizzazioni delle stazioni meteorologiche e delle celle servite dal radar, oltre che le loro relazioni con i siti d'osservazione. Entrambi questi oggetti sono georeferenziati.

I dati meteorologici vengono rilevati e sono di proprietà di A.R.P.A- S.M.R. (Servizio Meteorologico Regionale) il quale elabora i dati provenienti da stazioni meteorologiche e del radar e li fornisce secondo varie modalità sia a clienti istituzionali (regione, Province) che a clienti esterni.

La tabella Sito è l'anagrafe dei punti di osservazione dei suoli, l'attribuzione del punto ad un set di dati meteo può seguire due strade:

- intersezione GIS con le CELLE METEO;
- attribuzione al punto del data set della stazione meteorologica più vicina.

Il primo caso è la soluzione più semplice per la regione Emilia-Romagna. Per il progetto GIAS è stato stabilito un accordo fra regione ER e ARPA-SMR di fornitura dei dati meteorologici rilevati dal radar locato a San Pietro Capofiume (BO).

Un'altra possibile fonte di dati è una procedura d'interpolazione usata dal modello CRITERIA che utilizza i dati meteo di tutte le stazioni meteorologiche (sia quelle gestite direttamente da ARPA-SMR che quelle locali). I risultati dell'interpolazione vengono riferiti sempre alle celle di GIAS. I dati sono disponibili per un numero di anni superiore rispetto alla procedura GIAS.

Il secondo caso si può applicare per elaborazioni localizzate (es. siti sperimentali), dove al sito di osservazione, si possono ricollegare i dati della stazione meteo più vicina. La localizzazione delle stazioni meteo è disponibile sotto forma di coverage puntuale (STAZ_MET).

Ci sono 2 soggetti principali (ENTITA' FORTE) e ognuno di questi è rappresentato geograficamente da una copertura. Questi sono:

PARTE ALFANUMERICA	ENTITA	PARTE GEOGRAFICA	FEATURE
Stazioni_meteo	FORTE	Localizzazione delle stazioni meteorologiche	• PUNTUALE
Celle_meteo	FORTE	Griglia delle celle del radar	• POLIGONALE

Questo archivio è composto da 7 tabelle principali:

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Meteo_staz	Anagrafe stazione meteo	Sito_meteo_staz_S	1:N
Meteo_staz_clima_S	Dati climatici relativi ad ogni stazione	Meteo_staz	N:1
Sito_meteo_staz_S	Relazione sito di osservazione e stazioni meteo	Sito Meteo_staz	N:1 N:1
Meteo_celle	Anagrafe delle celle del radar	Sito_meteo_celle_S	1:N
Meteo_Celle_clima_giornal_S	Dati climatici giornalieri relativi ad ogni cella	Meteo_celle	N:1
Meteo_Celle_clima_oraria_S	Dati climatici orari relativi ad ogni cella	Meteo_celle	N:1
Sito_meteo_celle_S	Relazione sito di osservazione e celle del meteo	Sito Meteo_celle	N:1 N:1

La tabella SITO fa parte della MACRO ENTITA' Sito di Osservazione.

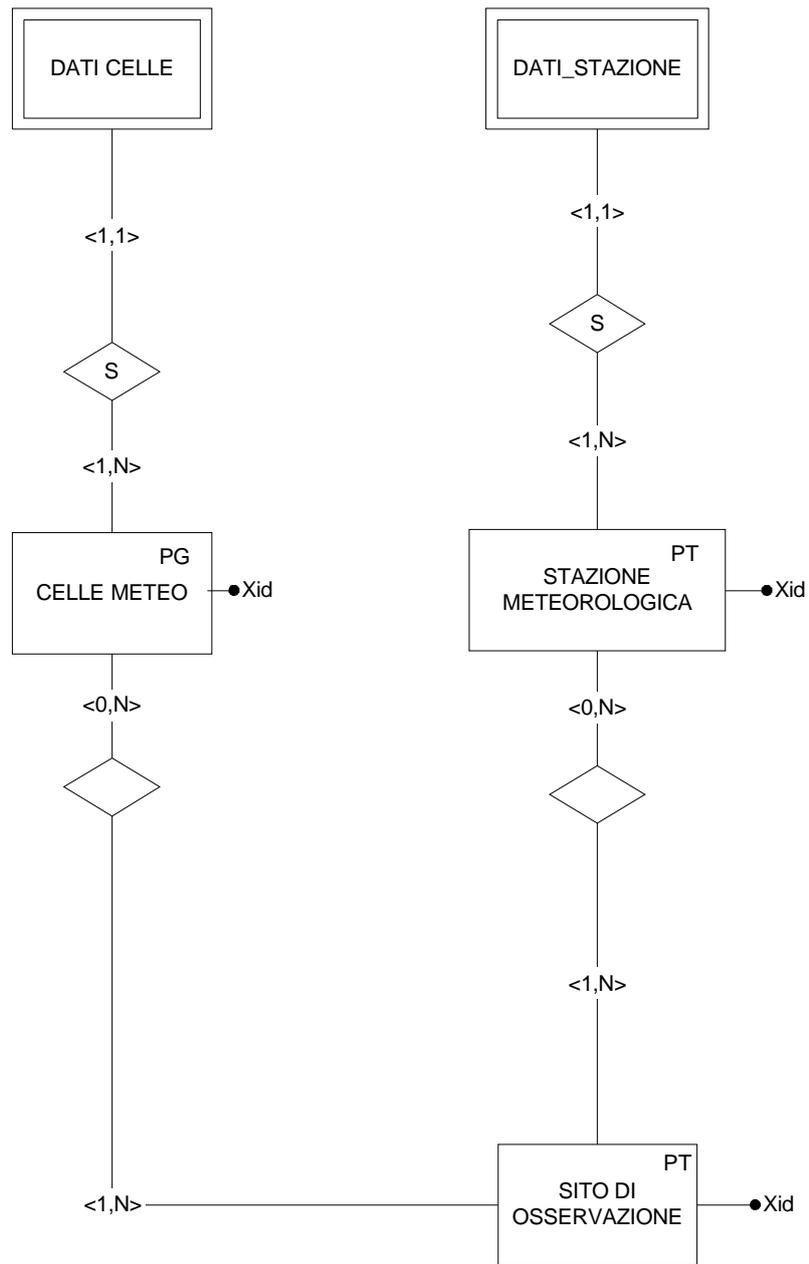


Figura 4.4.1 Schema concettuale Dati metereologici

4.11 Dati colturali

L'acquisizione di questi dati è svolta in collaborazione con la Direzione Agricoltura e ARPA-SMR. L'aggiornamento e la gestione sono a cura della Banca Dati dei Suoli.

Questa base dati viene utilizzata come fonte di dati per le elaborazioni con il modello MACRO. Considerando che quest'ultimo lavora in modo puntuale, la funzione di questa base dati è quella di collegare ai punti di osservazione diversi scenari colturali in funzione della zona omogenea in cui ricade. Ad ogni zona omogenea sono ricollegati un certo numero di ordinamenti colturali, le cui caratteristiche di scenario variano da zona a zona.

Ci sono 3 soggetti principali (ENTITA' FORTE), ma solo uno di questi è rappresentato direttamente con una copertura. Questi sono:

PARTE ALFANUMERICA	ENTITA	PARTE GEOGRAFICA	FEATURE
Zona omogenea	FORTE	Localizzazione delle zone omogenee	• POLIGONALE
Coltura	FORTE		
Ordinamenti colturali	FORTE		

Questo archivio è composto da 13 tabelle principali:

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Zona	Zone omogenee		
Zona_meteo_staz_DS	Stazioni meteo collegate alle zone omogenee	Zona Stazione_meteo	N:1 N:1
Zona_meteo_cella_D	Celle meteo collegate alle zone omogenee	Zona Celle_meteo	N:1 N:1
Zona_TOP	Province in cui ricadono le zone omogenee	Zona	1:1
Zona_ord_colt_D	Relazione fra zona e suoi ordinamenti colturali tipici	Zona Coltura_Ord_colt	N:1 N:1
Sito_zona_DS	Ricollegamento di un sito di osservazione ad una zona omogenea	Sito Zona	1:1 N:1
Coltura_A	Colture		
Coltura_Ord_colt	Ordinamenti colturali		
Scenari_coltural_operaz_colt_D	Operazioni colturali dello scenario	Scen_colt_D	N:1
Scen_colt_D	Scenari colturali:	Coltura_Ord_colt Coltura_A	N:1 N:1
Scen_colt_param_D	Parametri utili per MACRO relativi ad ogni scenario colturale	Zona Scen_colt_D	N:1 N:1
Scen_irrig_D	Scenari di irrigazione	Coltura_Ord_colt	N:1
Scen_irrig_param_D	Parametri utili per MACRO relativi ad ogni scenario d'irrigazione	Zona Scen_irrig_D	N:1 N:1

La tabella SITO fa parte della MACRO ENTITA' Sito di Osservazione, mentre le tabelle METEO_STAZ e METEO_CELLE risiedono nell'entità Dati Meteorologici.

La tabella ZONA è collegata ad una copertura poligonale in cui sono individuate a livello regionale le diverse zone omogenee.

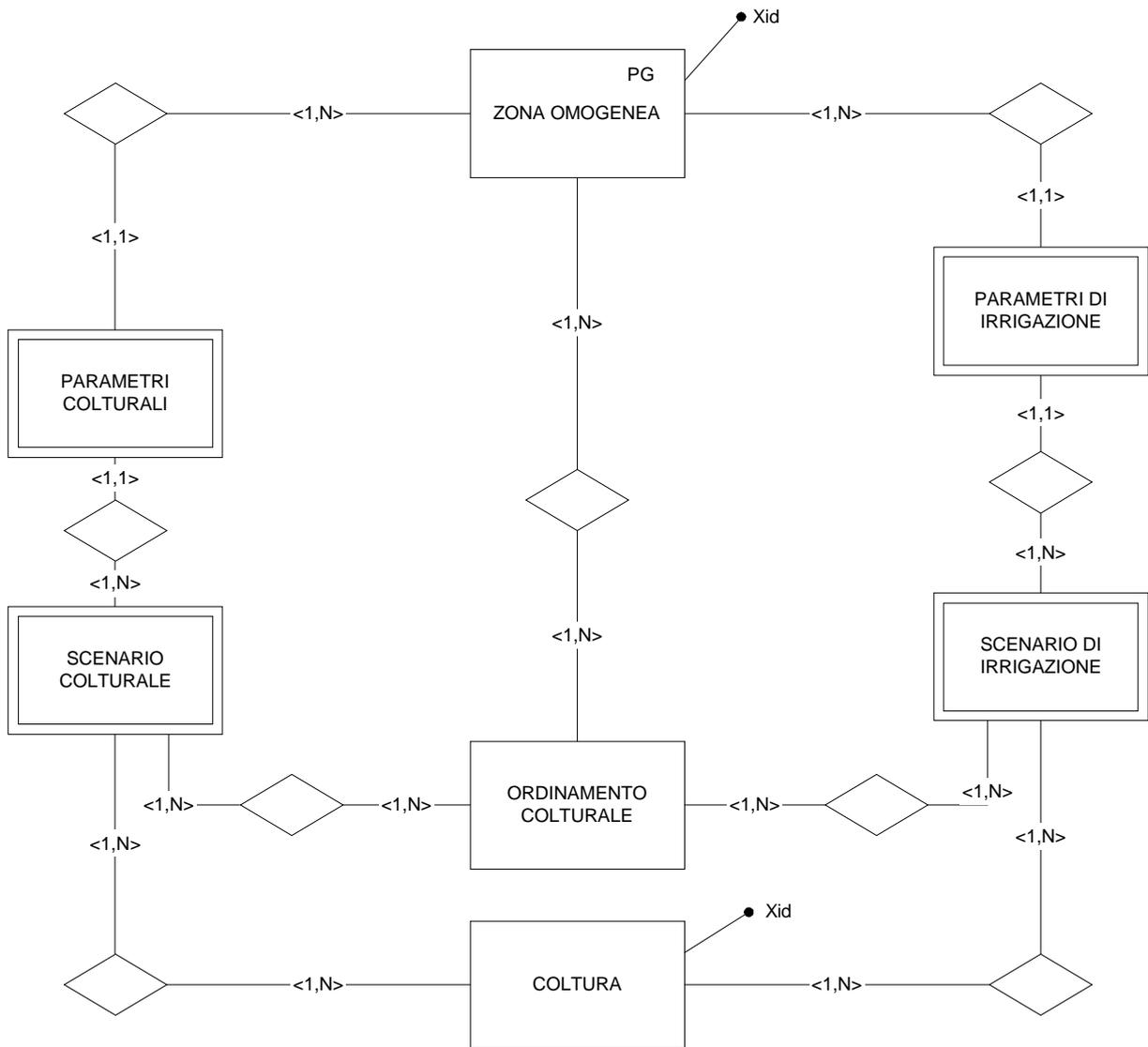


Figura 4.5.1 Schema concettuale Dati colturali

4.12 Sperimentazione

Per dati sperimentali si fa riferimento a dati generalmente rilevati in aziende agricole che riservano parte della propria superficie alla sperimentazione agronomica (es. aziende delle Università, degli Istituti Sperimentali del M.I.P.A., di consorzi di produttori etc) e che sono caratterizzate da suoli caposaldo e particolarmente rappresentativi. Questo permette di estendere i risultati delle sperimentazioni a ben più ampie superfici. Sono per lo più misure fisico-idrologiche eseguite in parcelle sperimentali, rilievi della profondità della falda, risultati di prove agronomiche. In Emilia-Romagna questi dati sono stati rilevati da vari enti, spesso in collaborazione fra loro, quali Servizio Cartografico della Regione, Università, Istituti di ricerca del M.I.P.A., Centri di ricerca (C.R.P.A., C.R.P.V., ecc), A.R.P.A. Le caratterizzazioni sui suoli sono state coordinate dall'Ufficio Pedologico del Servizio Sistemi Informativi Geografici.

Ci sono 3 soggetti principali (ENTITA' FORTE) che entrano in relazione fra di loro ed a due di queste i è collegata una o più rappresentazioni geografiche. Questi sono:

PARTE ALFANUMERICA	ENTITA	PARTE GEOGRAFICA	FEATURE
Aziende sperimentali	FORTE	<ul style="list-style-type: none"> Localizzazione delle aziende sperimentali 	<ul style="list-style-type: none"> PUNTUALE (centro aziendale)
Parcelle sperimentali	FORTE	<ul style="list-style-type: none"> Localizzazione delle parcelle Disegno della parcella 	<ul style="list-style-type: none"> PUNTUALE (centroide del poligono) POLIGONALE
Attività sperimentali	FORTE		

Un'azienda viene archiviata nel database SINA se vi sono presenti i seguenti dati:

- profili e trivellate eseguiti al fine di individuare il suolo presente e di ricollegarlo ad un tipo di suolo particolarmente diffuso e rappresentativo. La presenza di osservazioni pedologiche (congruenti con gli standard) è un requisito fondamentale e obbligatorio (almeno un profilo). Generalmente i profili sono corredati da analisi di laboratorio (analisi chimiche routinarie, extraroutinarie e spesso anche analisi fisiche) e talvolta anche da prove sperimentali in campo come per es. infiltrometrie). Le trivellate (che spesso sono corredate di analisi chimiche) hanno il compito principale di verificare l'estensione del suolo caposaldo nella superficie aziendale e possono essere distribuite in modo libero oppure seguendo criteri di tipo statistico (a maglia, a transect, a cluster etc). La struttura dati è quella prevista nel database SINA;
- parcelle sperimentali su cui eseguire prove, misure e test di verifica del comportamento chimico, fisico-idrologico e biologico dei suoli. I risultati delle sperimentazioni verranno poi estesi al suolo nel suo complesso. La presenza di sperimentazioni su parcelle è un requisito auspicabile, ma non obbligatorio ai fini dell'archiviazione delle aziende;
- attività sperimentali.

4.13 Aziende sperimentali

Vi sono archiviati i dati relativi ad aziende in cui si eseguono prove agronomiche, ossia aziende agricole che riservano parte della propria superficie alla sperimentazione agronomica (es. aziende delle Università, degli Istituti Sperimentali del M.I.P.A., di consorzi di produttori etc) e che sono caratterizzate da suoli caposaldo particolarmente rappresentativi. Si archiviano solo i dati relativi ad aziende in cui si effettuano prove agronomiche.

Questo archivio è composto da 9 tabelle principali :

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Aziende	Anagrafe azienda		
Aziende_carta_DS	Relazione temporale Azienda – Cover ARC/INFO delle carta dei suoli di dettaglio	Aziende	N:1
Aziende_Lotto_D	Relazione Azienda - Lotti di rilevamento	Aziende Lotto	N:1 N:1
Aziende_rif_loc_D	Relazione Azienda- Riferimento locale	Aziende Riferimento	N:1 N:1
Aziende_rif_scient_D	Relazione Azienda- Riferimento scientifico	Aziende Riferimento	N:1 N:1
Aziende_Staz_Meteo_D	Relazione Azienda - Stazione meteo	Aziende Meteo_Staz	N:1 N:1
Aziende_Suolo_S	Relazione Azienda – Suoli	Aziende Suolo	N:1 N:1
Aziende_Tavola_TOP	Relazione Azienda – Sezione CTR 1:5.000	Aziende	N:1
Aziende_G	Tabella di gestione delle aziende sperimentali	Aziende	1:1

La tabella SITO fa parte della MACRO ENTITA' Sito di Osservazione; le tabelle RIFERIMENTO e LOTTO fanno parte della metainformazione mentre la tabella SUOLO risiede nel Nucleo Principale ed in particolare nelle entita' Unità Tipologiche di Suolo.

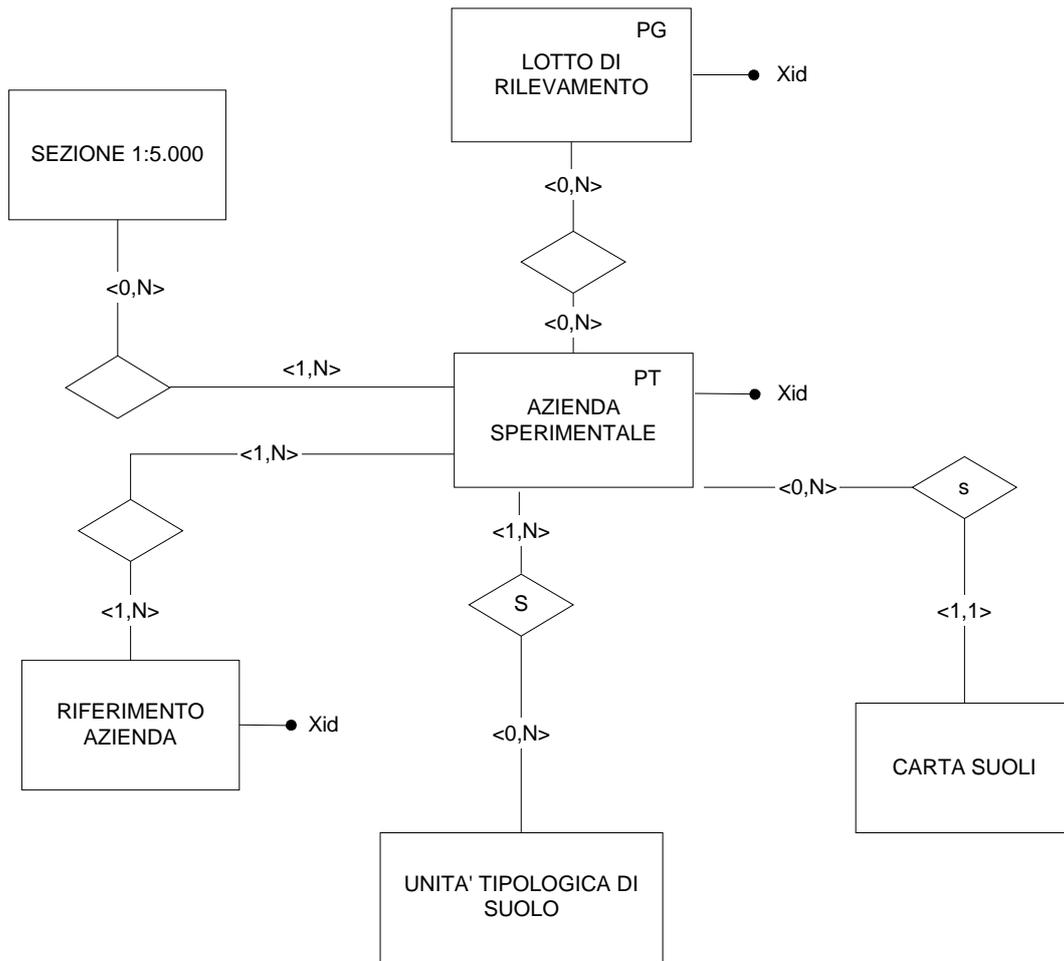


Figura 4.13.1 Schema concettuale Aziende sperimentali

4.14 Parcelle sperimentali

Si archiviano i dati relativi alle sperimentazioni eseguite nelle parcelle riguardo il comportamento dei suoli. Al momento si propone l'archiviazione delle seguenti informazioni relative a diverse stagioni dell'anno (ciclo di più anni di sperimentazione):

- elementi chimici;
- contenuto idrico dei suoli ed altre analisi fisiche;
- colture ed operazioni colturali;
- rilievi sulle crepe (fessure);
- rilievi sulle croste;
- rilievi sulla pedofauna.

Questo archivio è composto da 20 tabelle principali:

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Parc	Anagrafe parcella. Ogni parcella è collegata ad un'azienda e ad un sito di osservazione	Aziende Sito	N:1 N:1
Parc_Crosta_DS	Relazione temporale Parcella – Croste. In date diverse sulla stessa parcella si fanno rilievi sulle croste	Parc	N:1
Parc_Crosta_DS_DINA	Misure delle croste. In ogni data di rilievo si fanno diversi tipi di misure sulle croste	Parc_crosta_DS	N:1
Parc_Operaz_colt_DS	Relazione temporale Parcella - operazioni colturali/colture presenti sulla parcella al momento di effettuazione dei rilievi.	Parc	N:1
Parc_Crepe_DS	Relazione temporale Parcella – Crepe. In date diverse sulla stessa parcella si fanno rilievi sulle crepe	Parc	
Parc_Crepe_profond_D	Nella stessa data in cui si procede alla misura delle crepe secondo il metodo sopracitato, si fanno anche delle buchette di controllo della profondità delle crepe	Parc_Crepe_DS	N:1
Parc_CrepeTransect_D	Su ogni parcella, alla stessa data, si eseguono una serie di transect	Parc_Crepe_DS	N:1
Parc_CrepeTransect_Misure_D	In ogni transect si misura la larghezza delle crepe in superficie e la profondità delle crepe	Parc_CrepeTransect_D	N:1
Parc_Camp_D	In date diverse sulla stessa parcella si fanno campionamenti (es. contenuto idrico) per determinare parametri fisici e/o chimici da eseguire in laboratorio	Parc	N:1
Parc_An_fisica_D	Lotto di analisi (a parità di data di analisi e di laboratorio)		
Parc_An_fisica_D_DINA	Valori delle analisi fisiche della parcella	Parc_An_fisica_D Parc_Camp_D	N:1 N:1
Parc_An_fisica_D_NOTA	Note	Parc_An_fisica_D Parc_Camp_D	N:1 N:1
Parc_An_chim_D	Lotto di analisi (a parità di data di analisi e di laboratorio)		
Parc_An_chim_D_DINA	Valori delle analisi chimiche della	Parc_An_chim_D	

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
	parcella	Parc_Camp_D	
Parc_An_chim_D_NOTA	Note	Parc_An_chimica_D Parc_Camp_D	N:1 N:1
Parc_An_pedofauna_D	Lotto di analisi (a parità di data di analisi e di laboratorio)		
Parc_An_pedofauna_D_DINA	Valori delle analisi sulla pedofauna della parcella	Parc_An_pedofauna_D Parc_Camp_D	N:1 N:1
Parc_An_pedofauna_D_NOTA	Note	Parc_An_pedofauna_D Parc_Camp_D	N:1 N:1
Parc_figlie_D	Identifica le parcelle madri di nuove parcelle	Parc	1:1
Parc_G	Tabella di gestione delle parcelle	Parc	1:1

La tabella SITO fa parte della MACRO ENTITA' Sito di Osservazione; le tabella AZIENDE fa parte dell'archivio Aziende sperimentali.

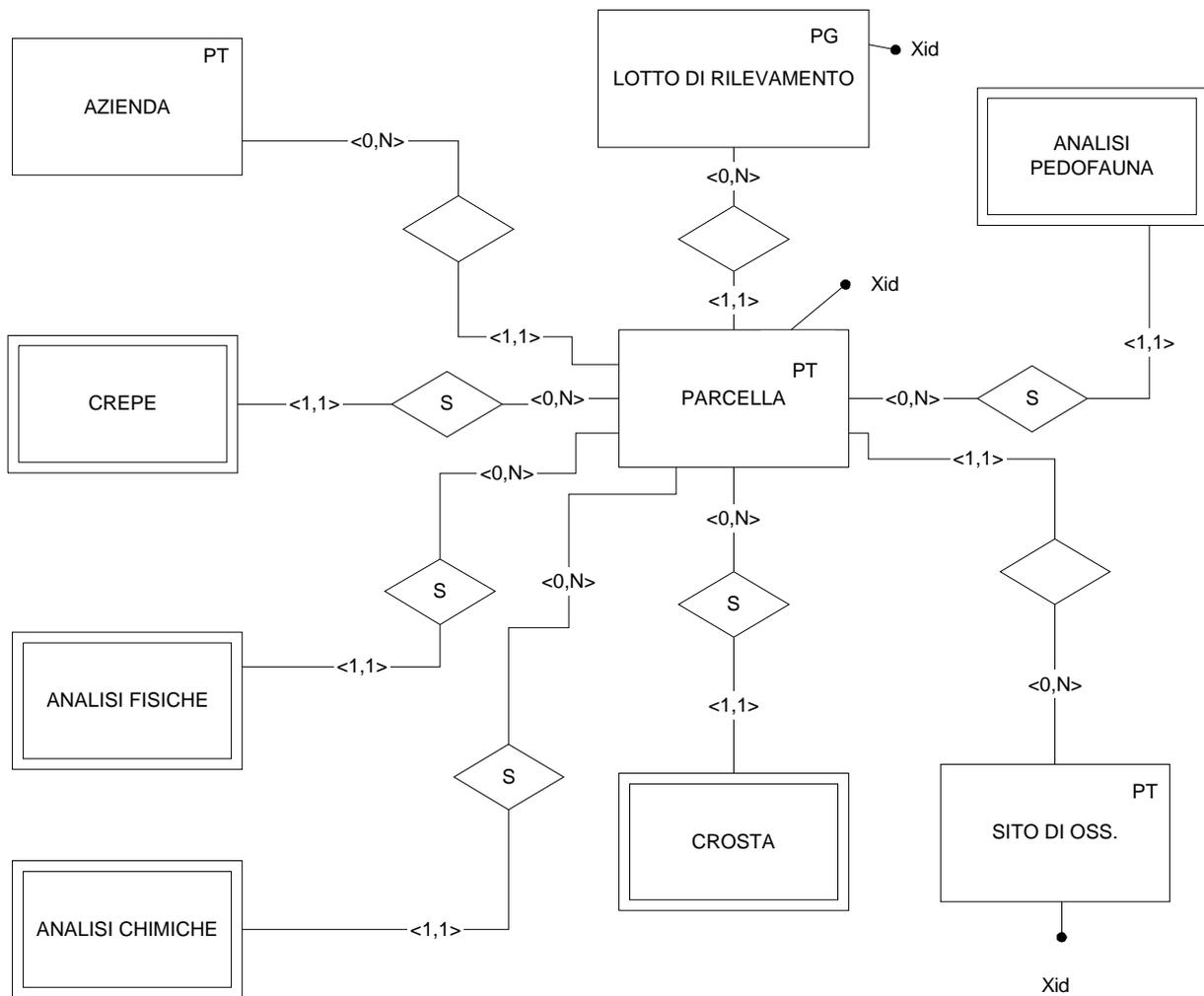


Figura 4.14.1 Schema concettuale Parcelle sperimentali

4.15 Attività sperimentali

Le attività sperimentali identificano le attività sperimentali in modo univoco.

Questo archivio è composto da 8 tabelle principali

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Attiv	Anagrafe attività sperimentale. Ogni attività sperimentale è collegata ad un progetto, ad un lotto e ad un'azienda	Progetto Aziende Lotto	N: 1 N: 1 N: 1
Attiv_batt_D	Relazione fra attività sperimentale e batterie	Attiv Batt	N: 1 N: 1
Attiv_docum_assoc_D	Documenti inerenti l'attività sperimentale	Attiv	N: 1
Attiv_Parc_D	Relazione fra attività sperimentale e parcelle sperimentali	Attiv Parc	N: 1 N: 1
Attiv_rif_D	Relazione Attività sperimentale e referenti	Attiv Riferimento	N: 1 N: 1
Attiv_sito_D	Relazione fra attività sperimentale e sito	Attiv Sito	N: 1 N: 1
Attiv_suolo_D	Relazione attività sperimentale e suoli	Attiv Suolo	N: 1 N: 1
Attiv_TOP	Relazione Attività sperimentale e Comune	Attiv	1: 1

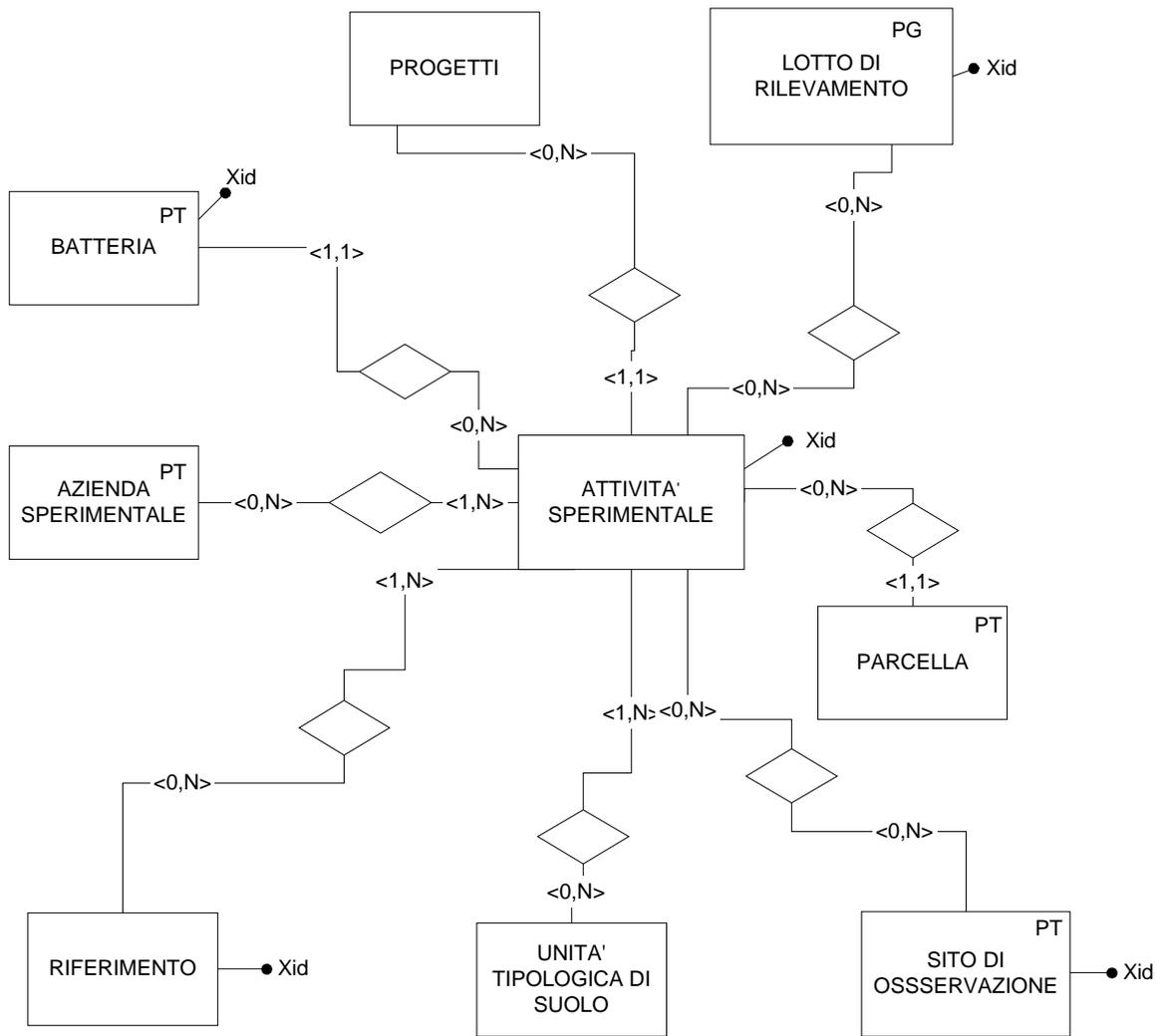


Figura 4.15.1 Schema concettuale Attività sperimentali

4.16 Batterie per la misurazione delle falde

Questi strumenti servono per misurare le oscillazioni del livello della falda freatica ipodermica, ossia della falda che interessa gli strati dei 2-3 metri sommitali del suolo. Questo tipo d'indagini viene eseguito per valutazioni sul drenaggio/disponibilità di ossigeno dei suoli, per studiare la sensibilità delle aree a potenziali inquinanti e anche per lo studio delle qualità delle acque sotterranee.

I piezometri sono tubi di PVC aperti alle estremità; vengono in genere posizionati in gruppi di 2 o 3, dove ognuno viene conficcato nel terreno a diverse profondità (in genere 50 cm, 100 cm, 150 cm, ma si possono mettere anche ad altre profondità). I freatimetri sono simili ai piezometri ma sono forati. Ogni gruppo di piezometri e/o freatimetri costituisce una batteria ed è questa (e non i singoli tubi) che vengono georeferenziati. Periodicamente si misura il livello dell'acqua dentro i tubi.

Questo archivio è composto da 8 tabelle principali

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Batt	Anagrafe batteria. Ogni batteria è collegata ad un'azienda (opzionale), ad un lotto e ad un sito di osservazione	Sito Lotto Aziende	N:1 N:1 N:1
Batt_Blocco	E' un insieme di batterie gestite da uno stesso referente.	Batt Batt_Camp_DS Riferimento	1:N 1:N N:1
Batt_Camp_DS	Relazione temporale Batterie – Set di misure. In date diverse sulla stessa batteria si fanno rilievi dell'altezza della falda	Batt Batt_Camp_Nota_DS	N:1 1:1
Batt_Camp_NOTA_D	Note per ogni set di misura	Batt_Camp_DS	1:1
Batt_Delin_S	Ogni batteria ricade in una delineazione della carta dei suoli	Delin_D Batt	N:1 N:1
Batt_DS_MISU	Misure dell'altezza della falda	Batt_Camp_DS	N:1
Batt_meteo_celle_DS	Relazione batteria - celle meteo	Batt Meteo_celle	N:1 N:1
Batt_Strumenti_DS	Con questa tabella si conosce l'esatta composizione di ogni batteria, ossia di quanti tubi è composta	Batt	N:1

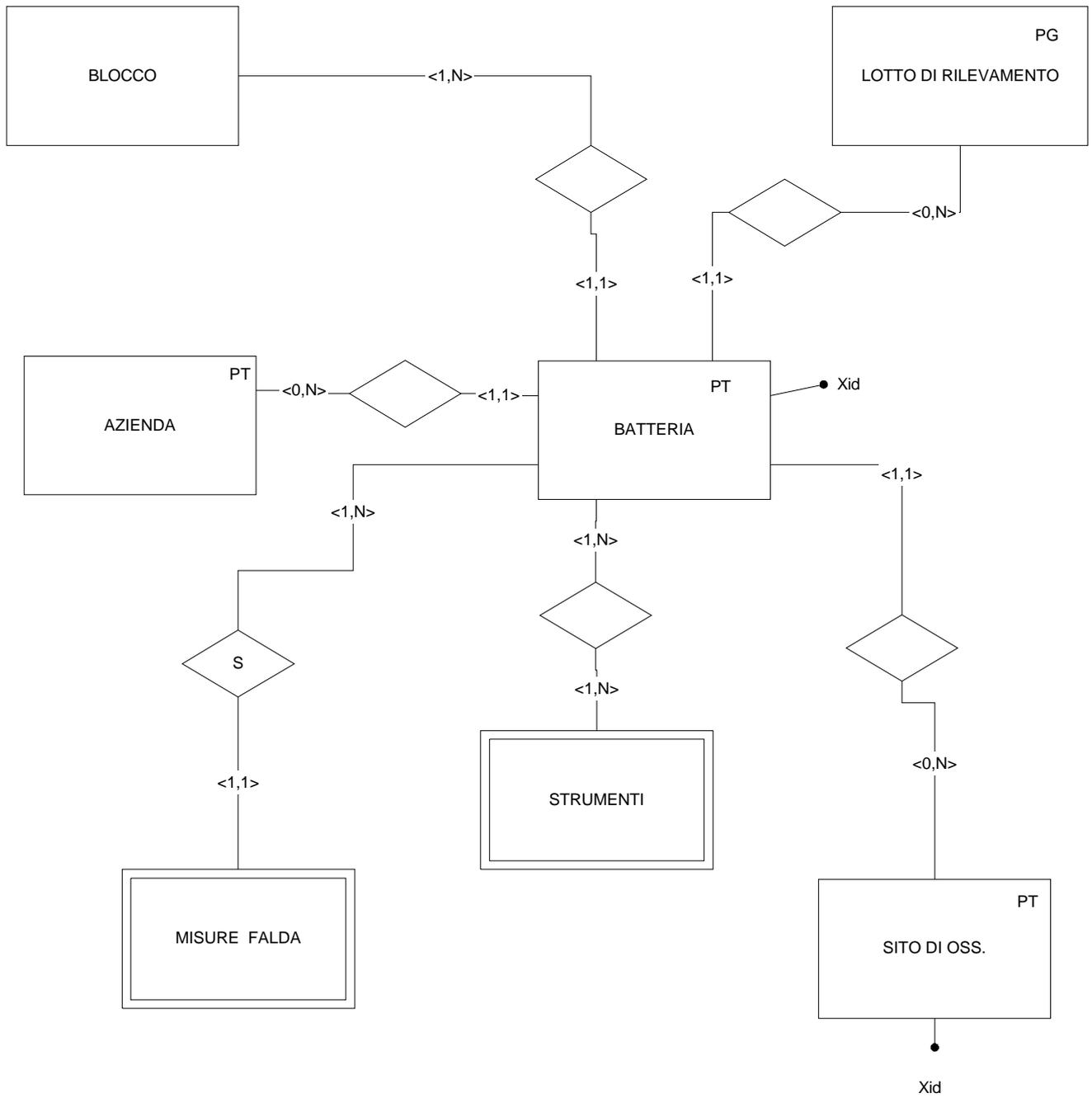


Figura 4.16.1 Schema concettuale Batterie

4.17 Metainformazione: lotto di rilevamento e tabelle collegate

Aree geografiche nel cui ambito si sono svolte indagini pedologiche in un certo periodo di tempo. Alcune di queste aree (i lotti di rilevamento per la definizione della carta dei suoli in scala 1:50.000) presentano delimitazioni areali e sono rappresentate tramite una copertura di poligoni (cover ARC/INFO). Queste aree sono identificate da un codice che viene assegnato anche a tutti i punti di campionamento eseguiti nell'area in questione. Si compone di 5 tabelle.

NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Lotto	Aree o attività di rilevamenti con varie finalità	Sito	N: 1
Lotto_docum_assoc_D	Documenti inerenti i lotti	Lotto	N: 1
Lotto_G	Dati per la gestione	Lotto	1: 1
Lotto_Rilev	Rilevatori del lotto	Lotto Rilevatore	N: 1 N: 1
Lotto_Tavola_TOP	Inquadramento cartografico	Lotto	N: 1

Nel gruppo di metainformazione sono inserite anche altre tabelle appartenenti ad una gruppo di tabelle di gestione relative a piu' entità elencate nella tabella sottostante.

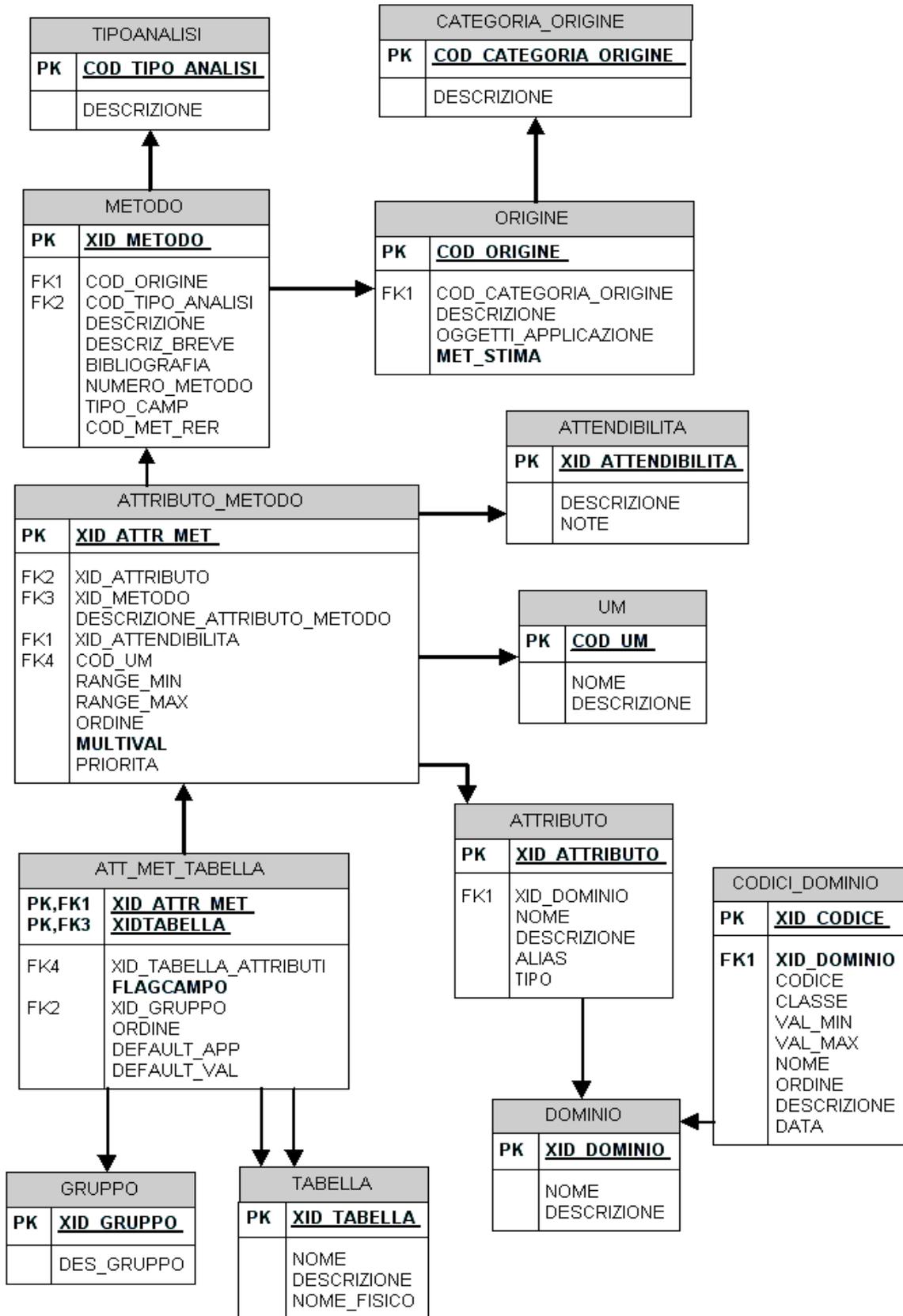
NOME TABELLA	DESCRIZIONE	TABELLE RELAZIONATE	TIPO REL.
Archivio	Attività di correlazione di tipologie pedologiche	Suolo	N: 1
Archivio_docum_assoc_D	Documenti inerenti l'archivio	Archivio	1: 1
Foto_aerea_D	Archivio foto aeree		
Foto_elicottero	Archivio foto dall'elicottero	Lotto	N: 1
Foto_paesaggio	Archivio foto dei paesaggi	Lotto	N: 1
Foto_profili	Archivio foto dei profili	Lotto	N: 1
Foto_sezione_microm	Archivio foto sezioni sottili	Lotto	N: 1
Foto_volo_aereo	Archivio strisciate aeree	Foto_aerea_D	N: 1
Progetto	Progetto di attività di sperimentazione	Lotto	1: N



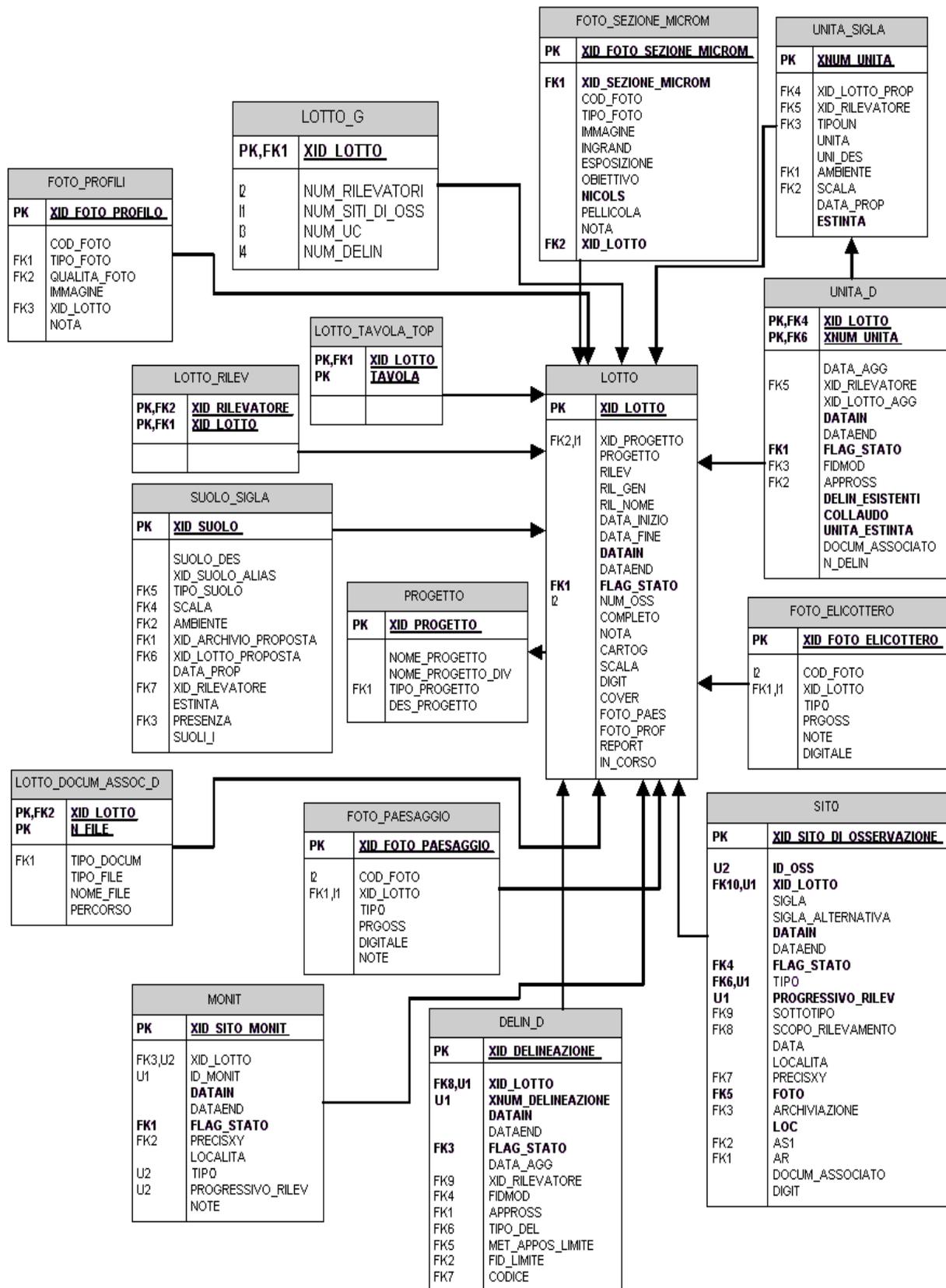
Figura 4.17.1 Schema concettuale Metainformazione

5. Schema entità-relazioni

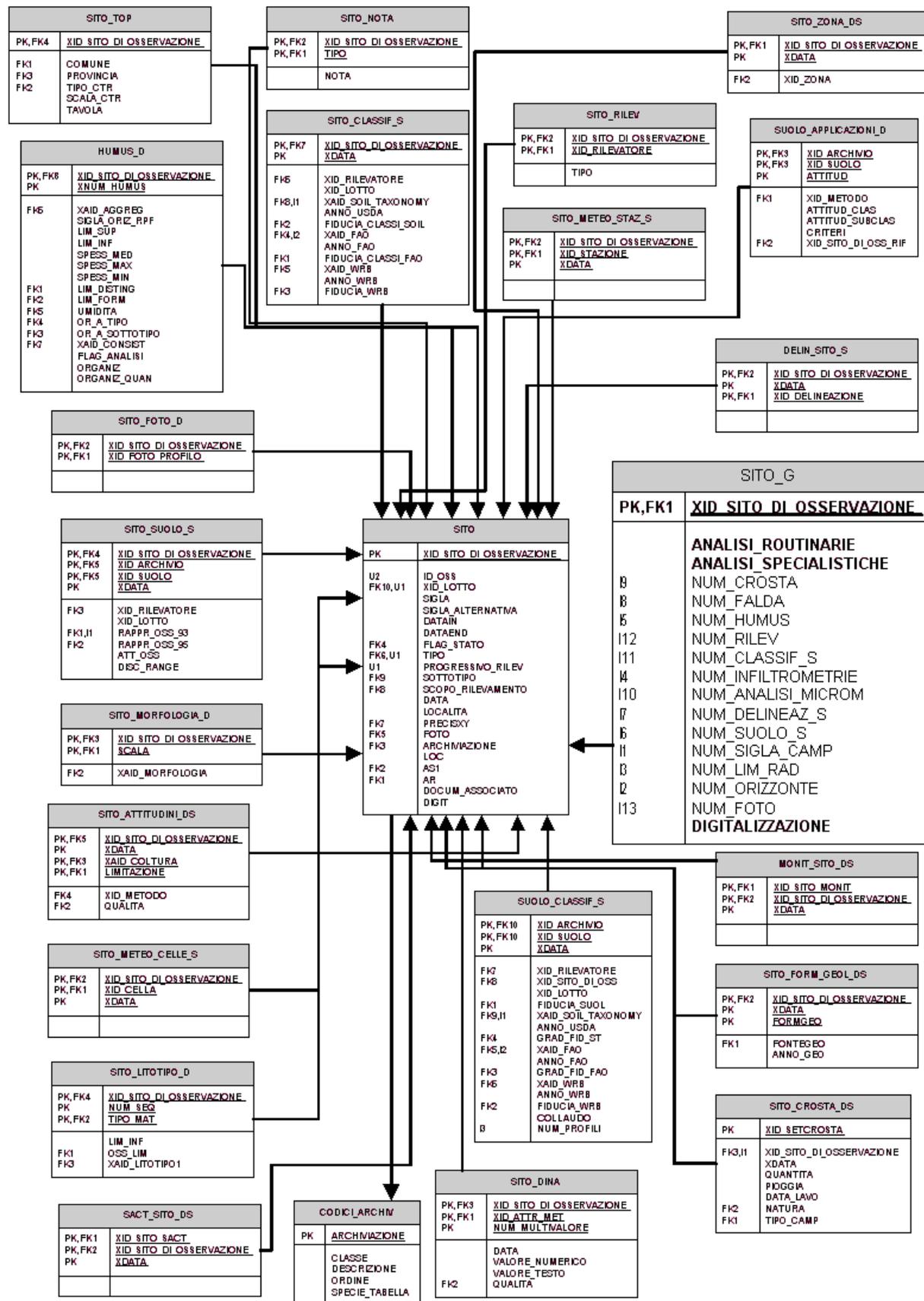
5.1 Metainformazione di istanza



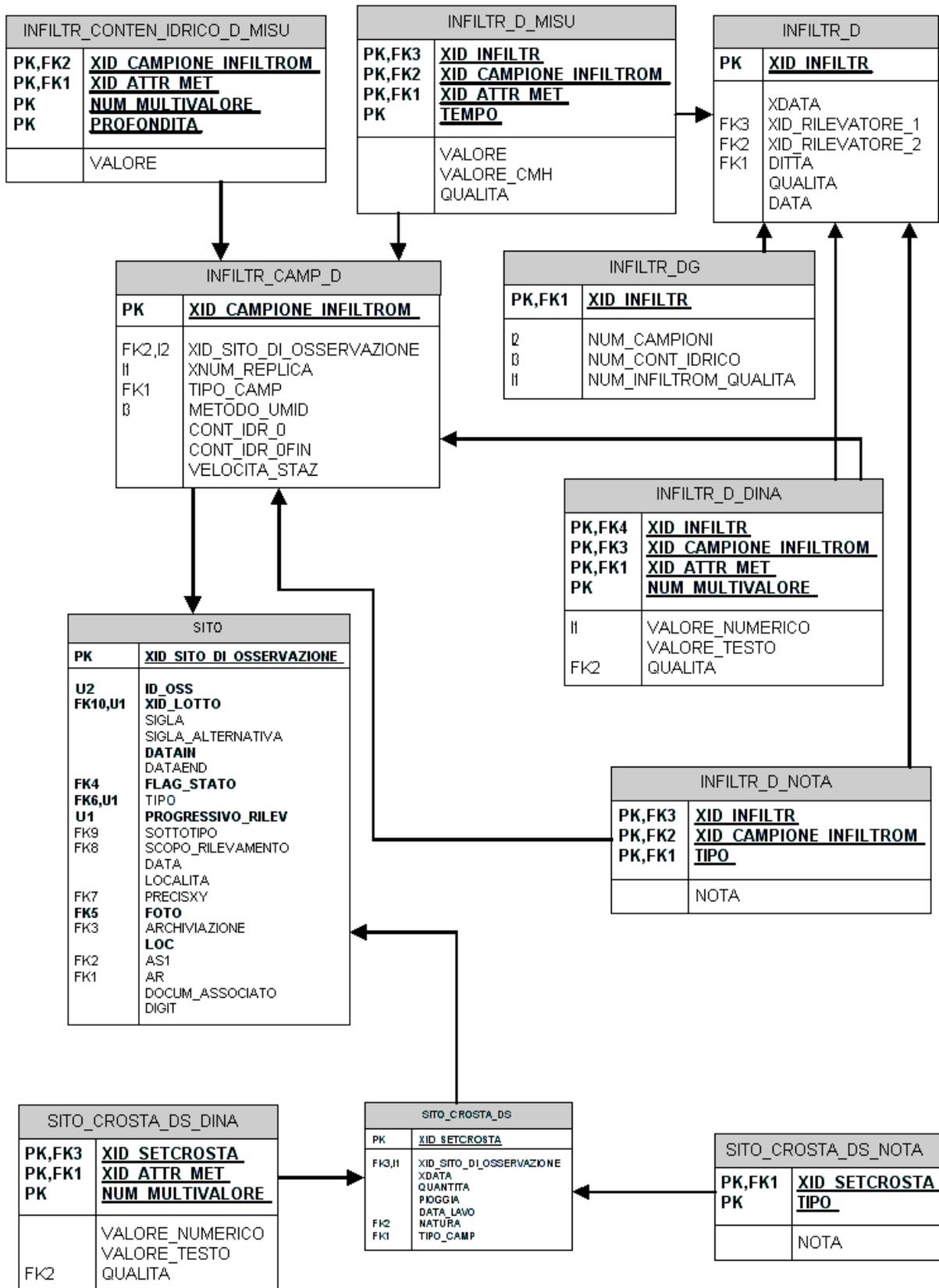
5.2 Metainformazione : Lotto e tabelle collegate



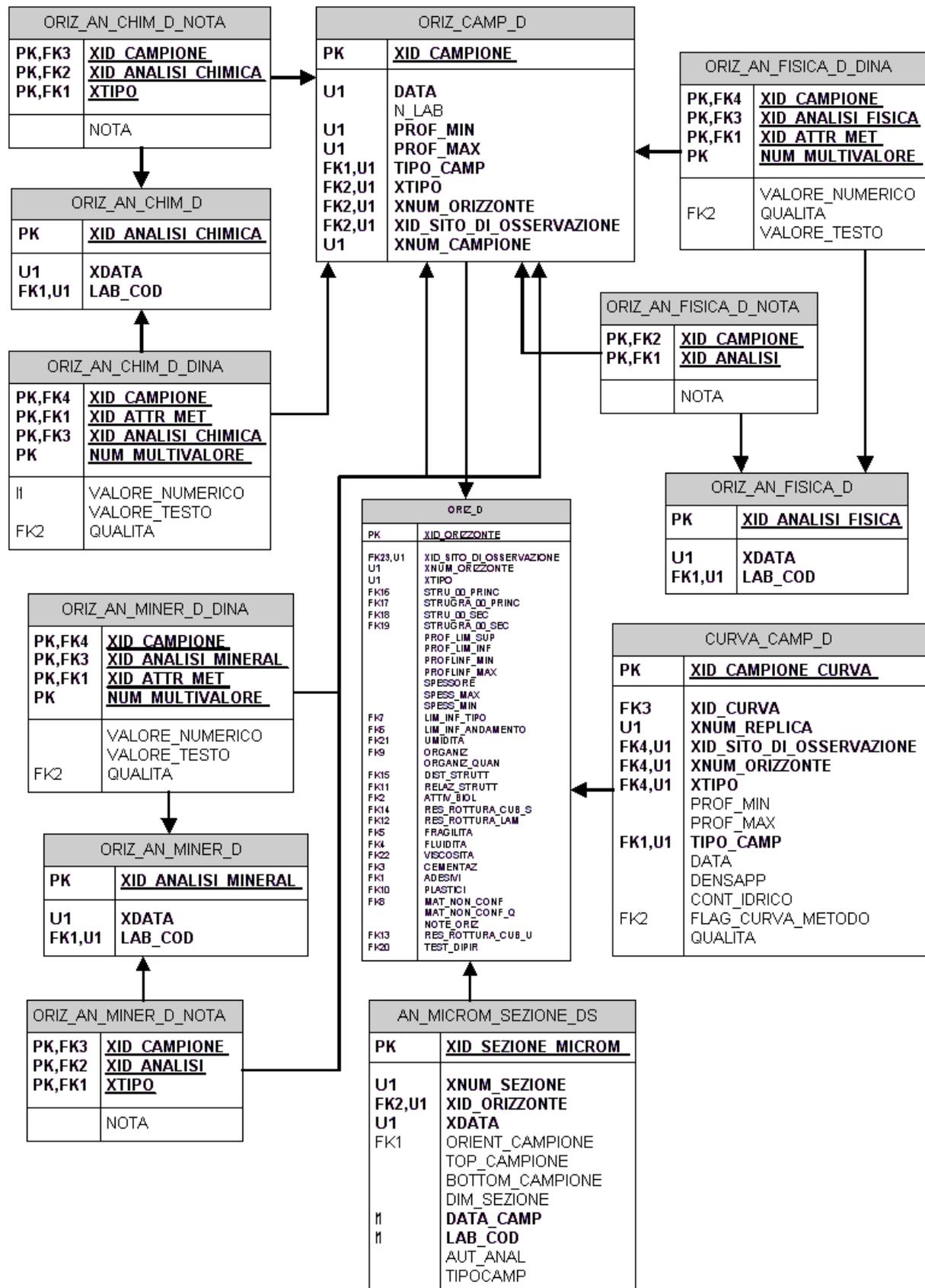
5.3 Sito di osservazione



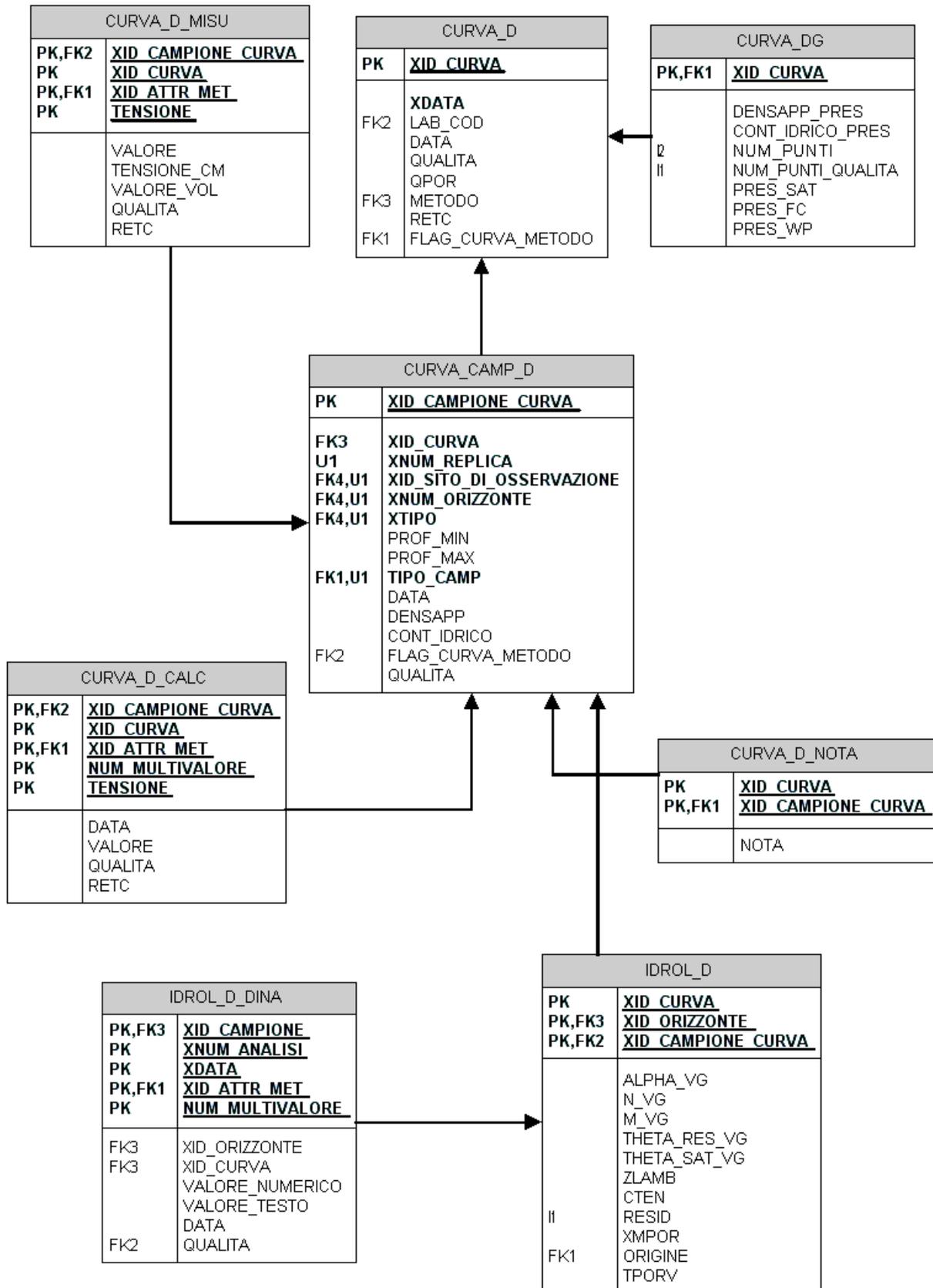
5.4 Infiltrometria e Crosta



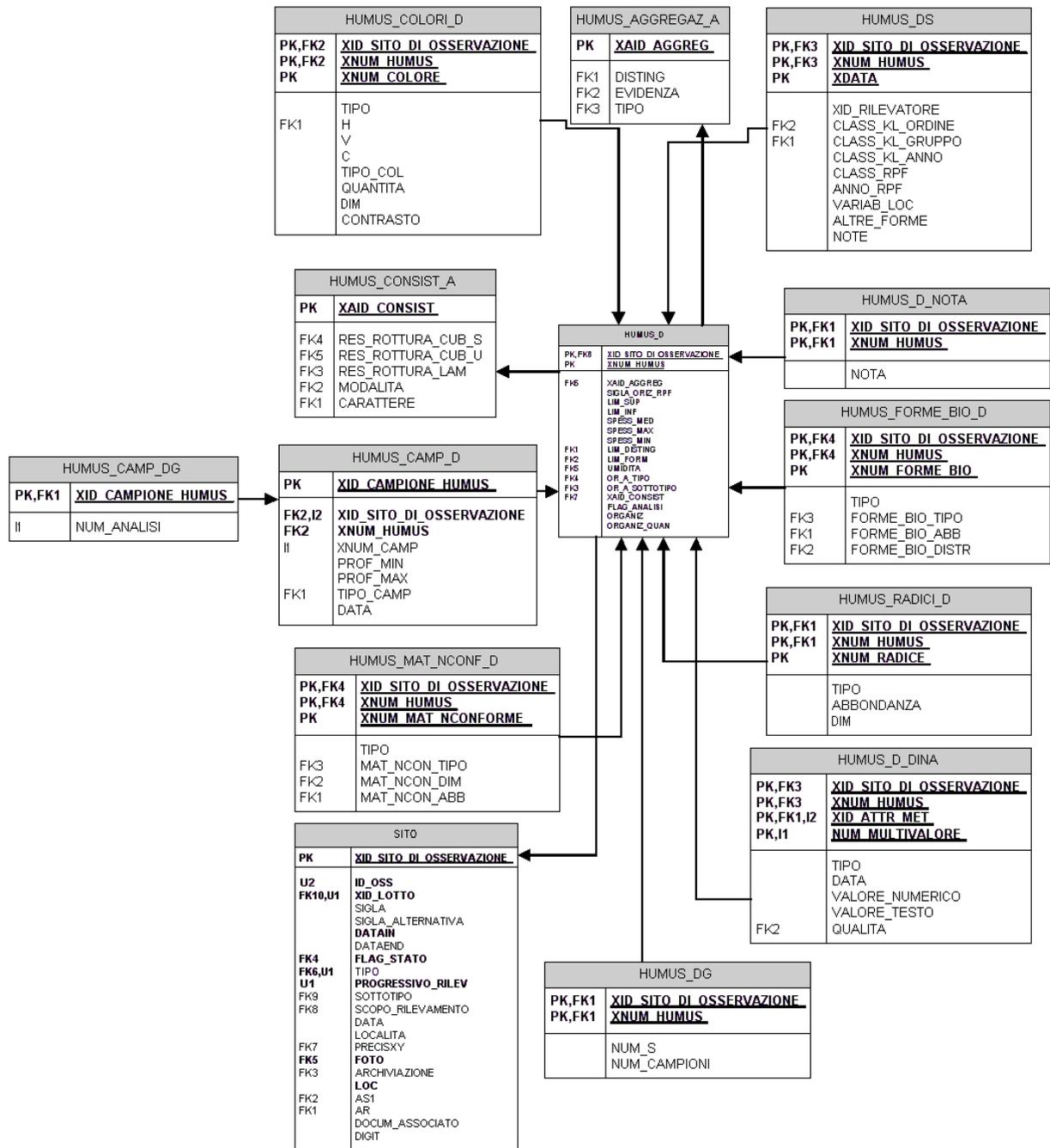
5.6 Analisi di Orizzonte



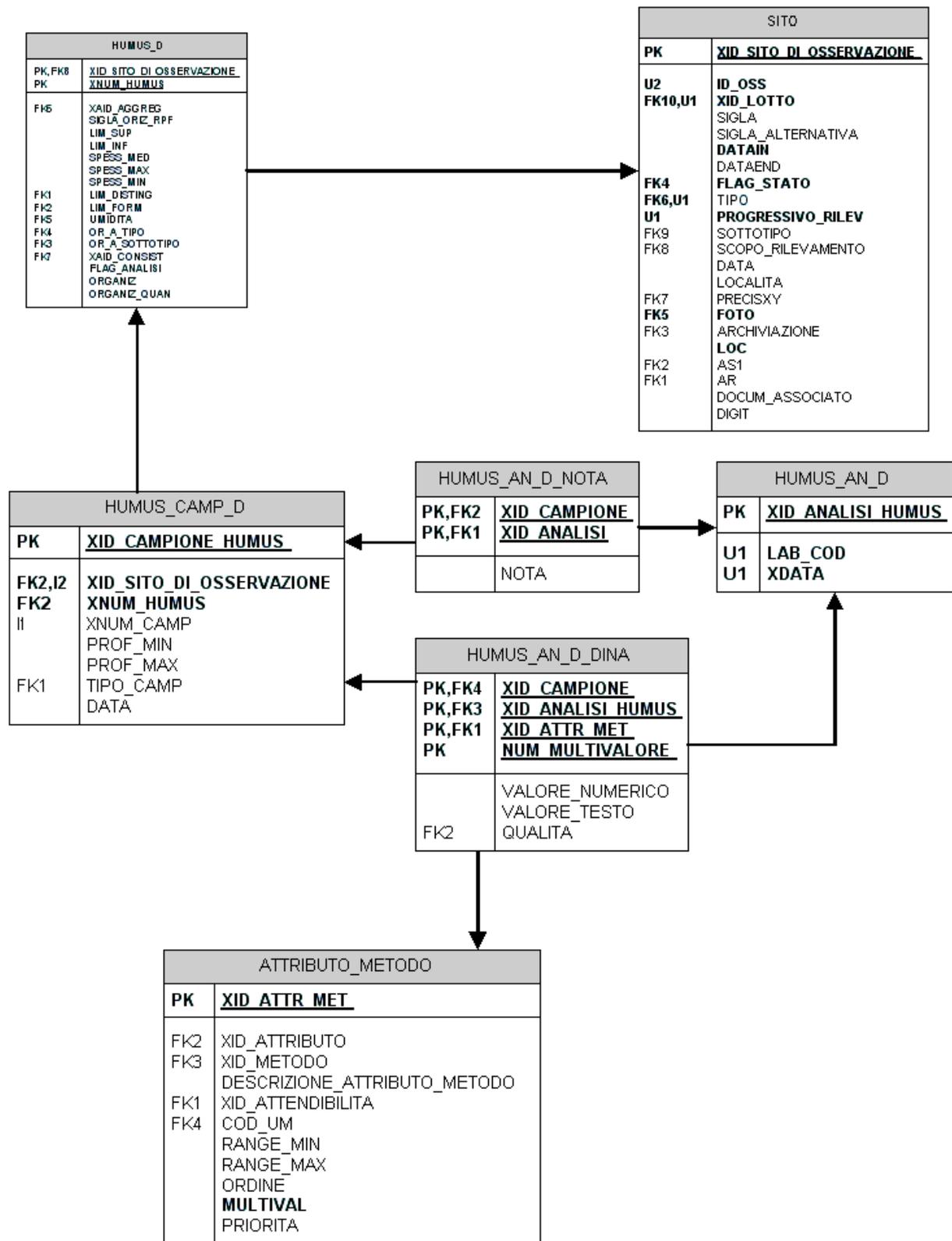
5.7 Curva e Idrologia



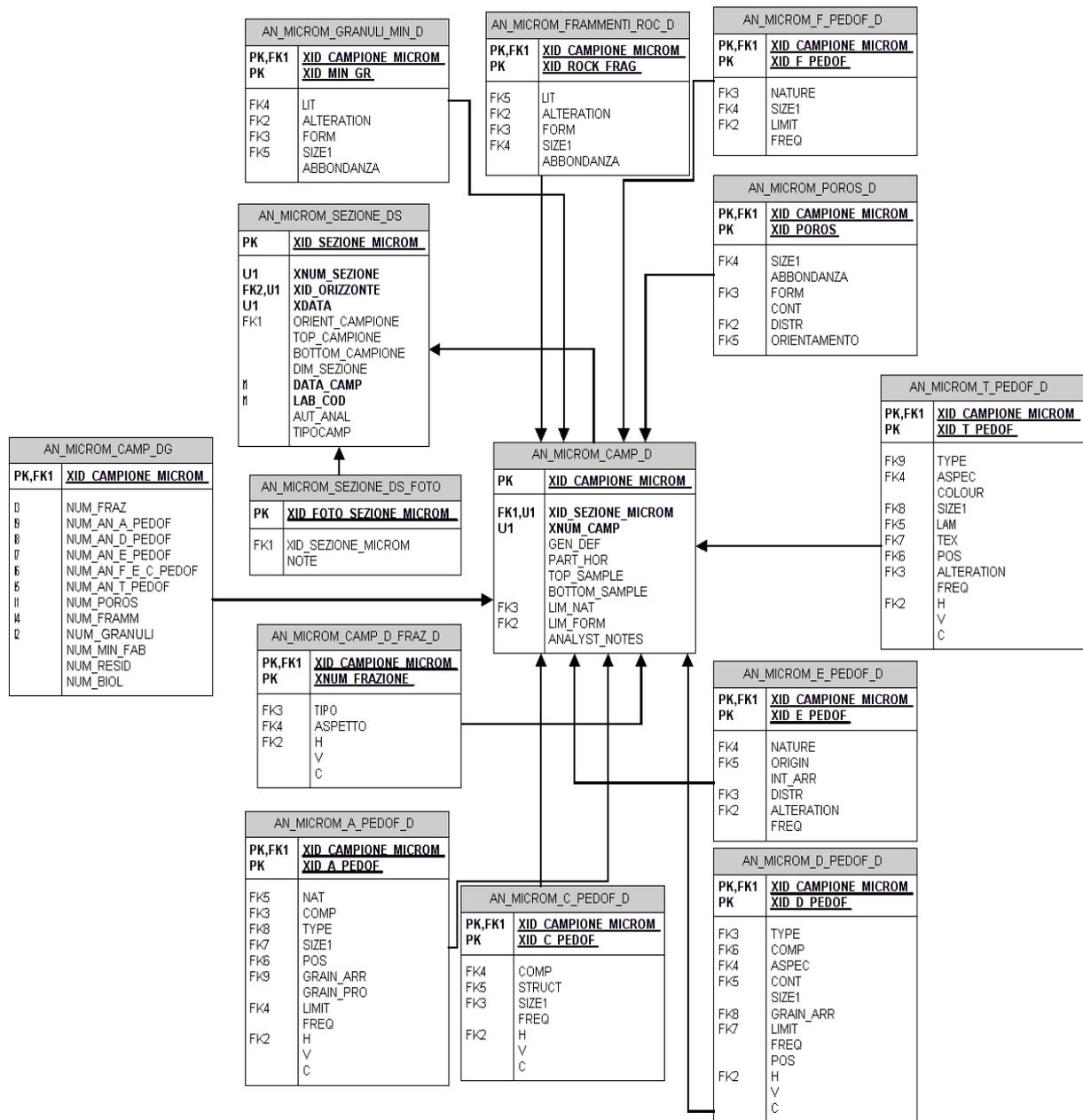
5.8 Humus



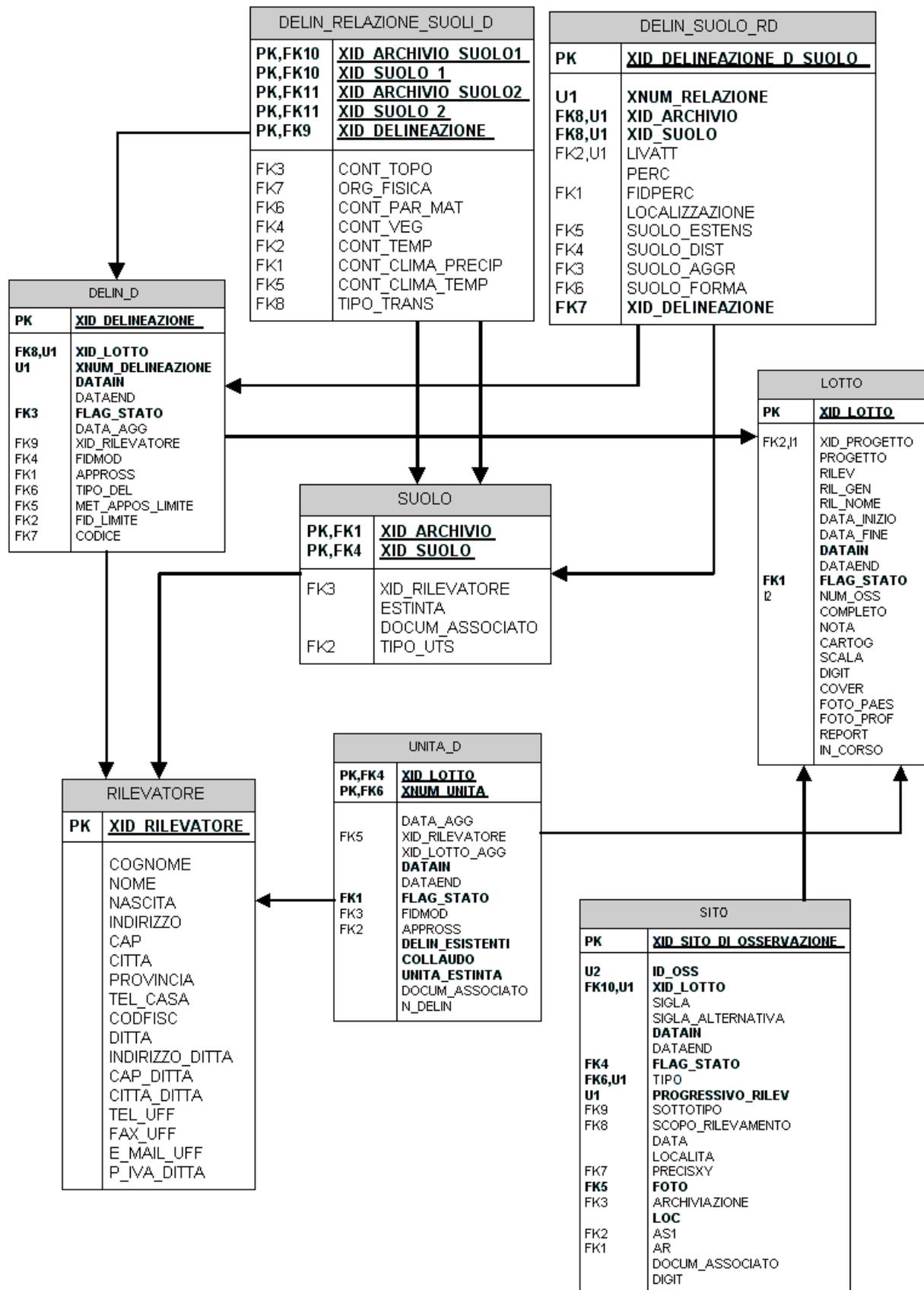
5.9 Analisi di humus



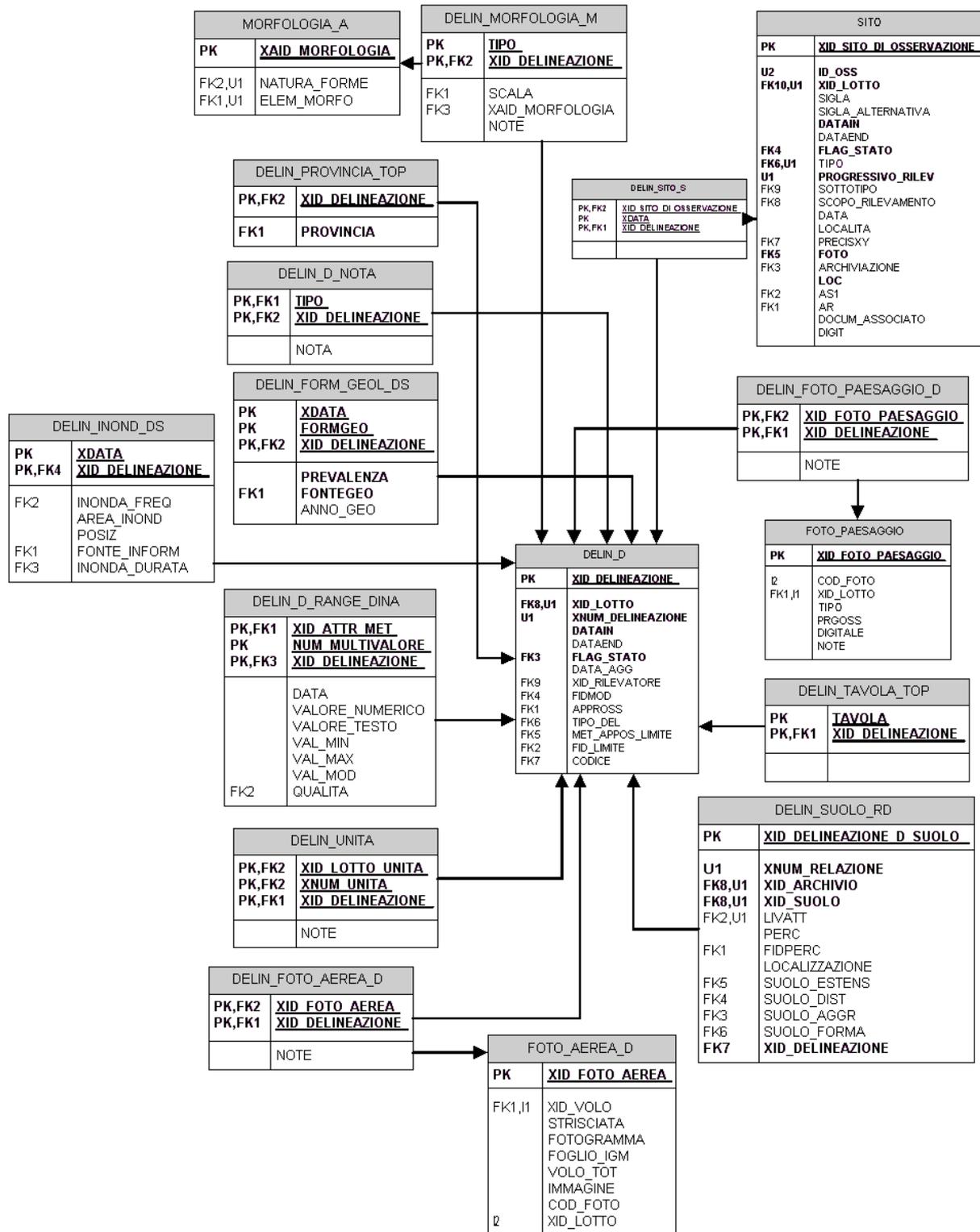
5.10 Analisi Micromorfologiche



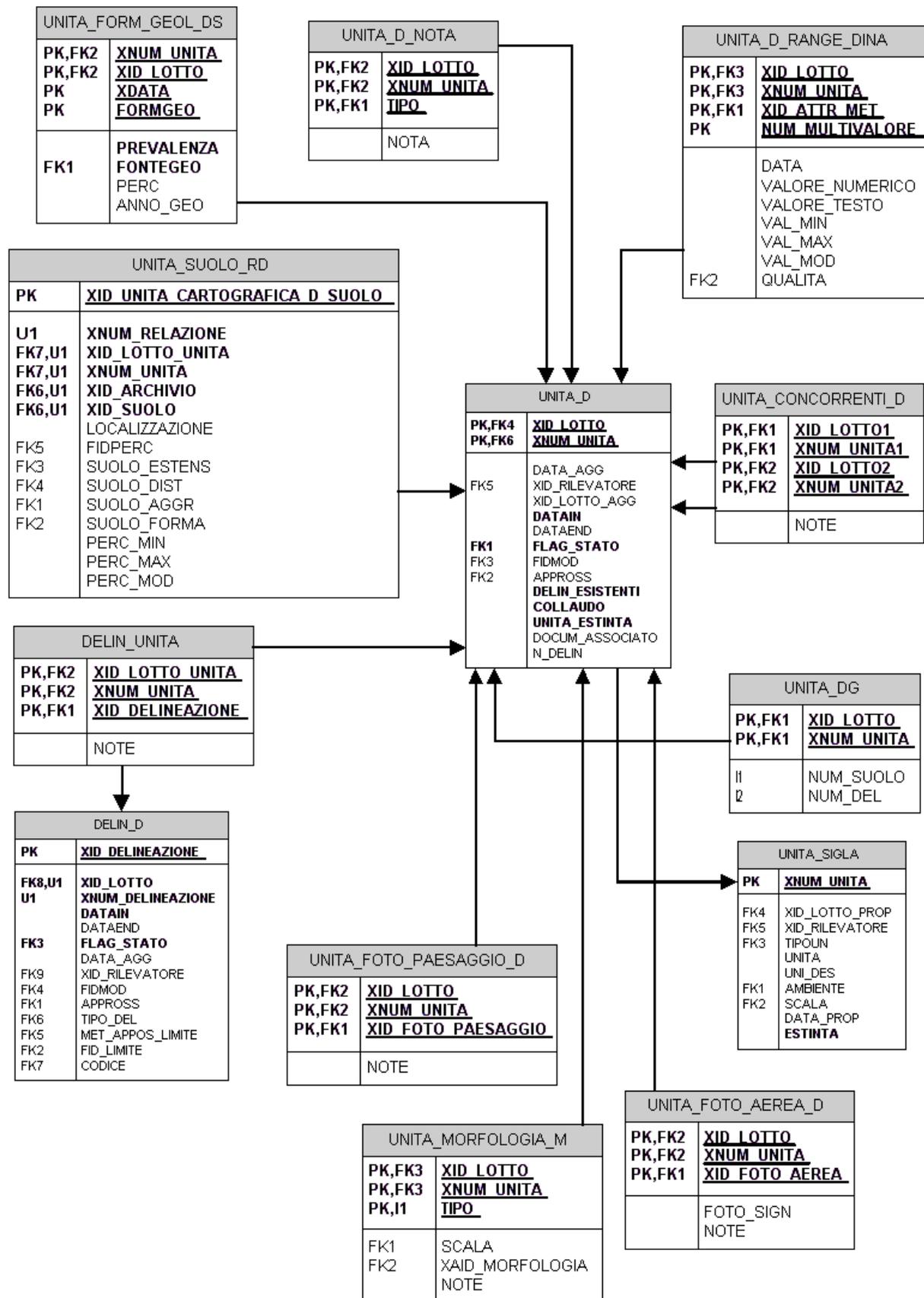
5.11 Unità Tipologiche di Suolo



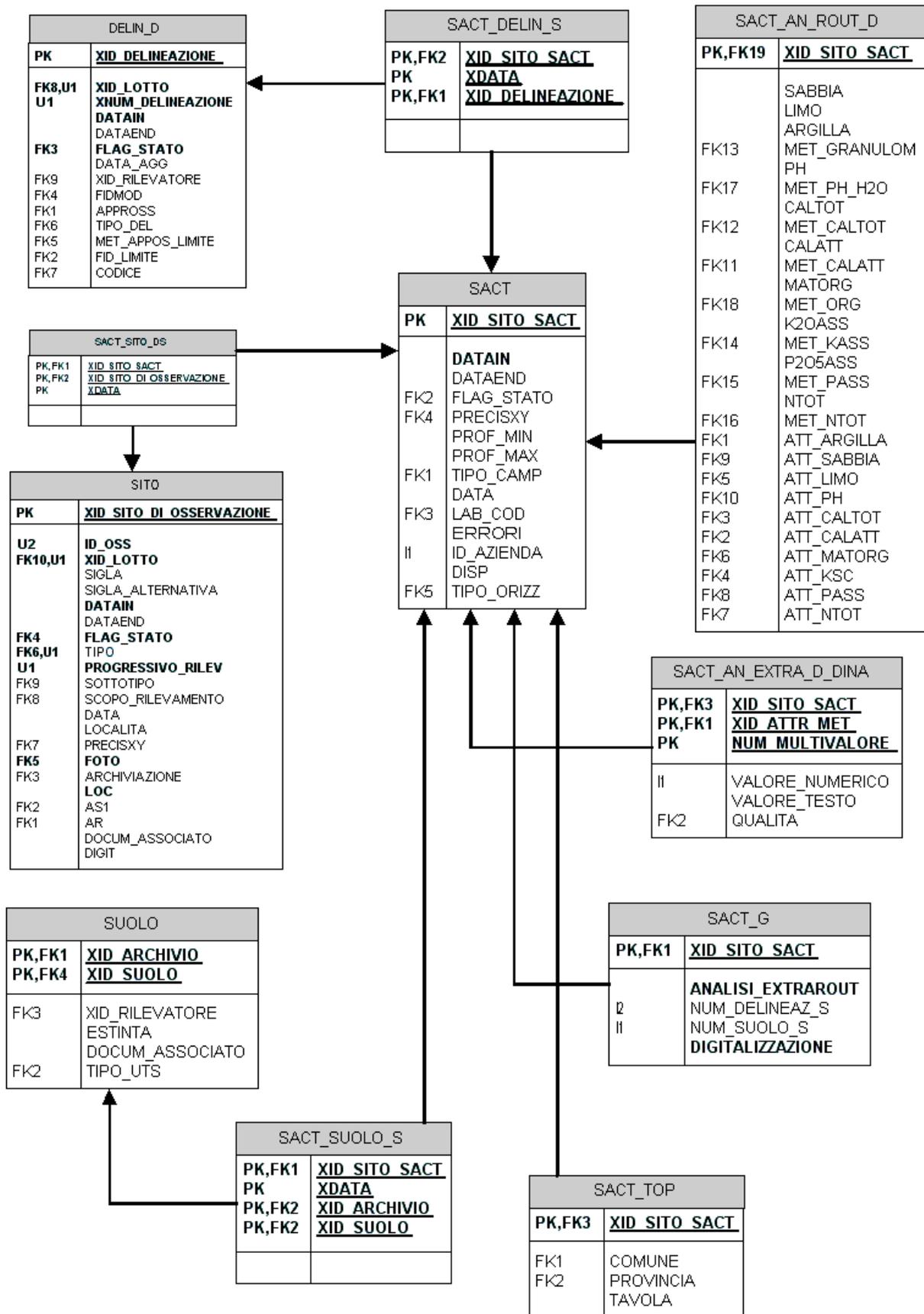
5.12 Delineazioni



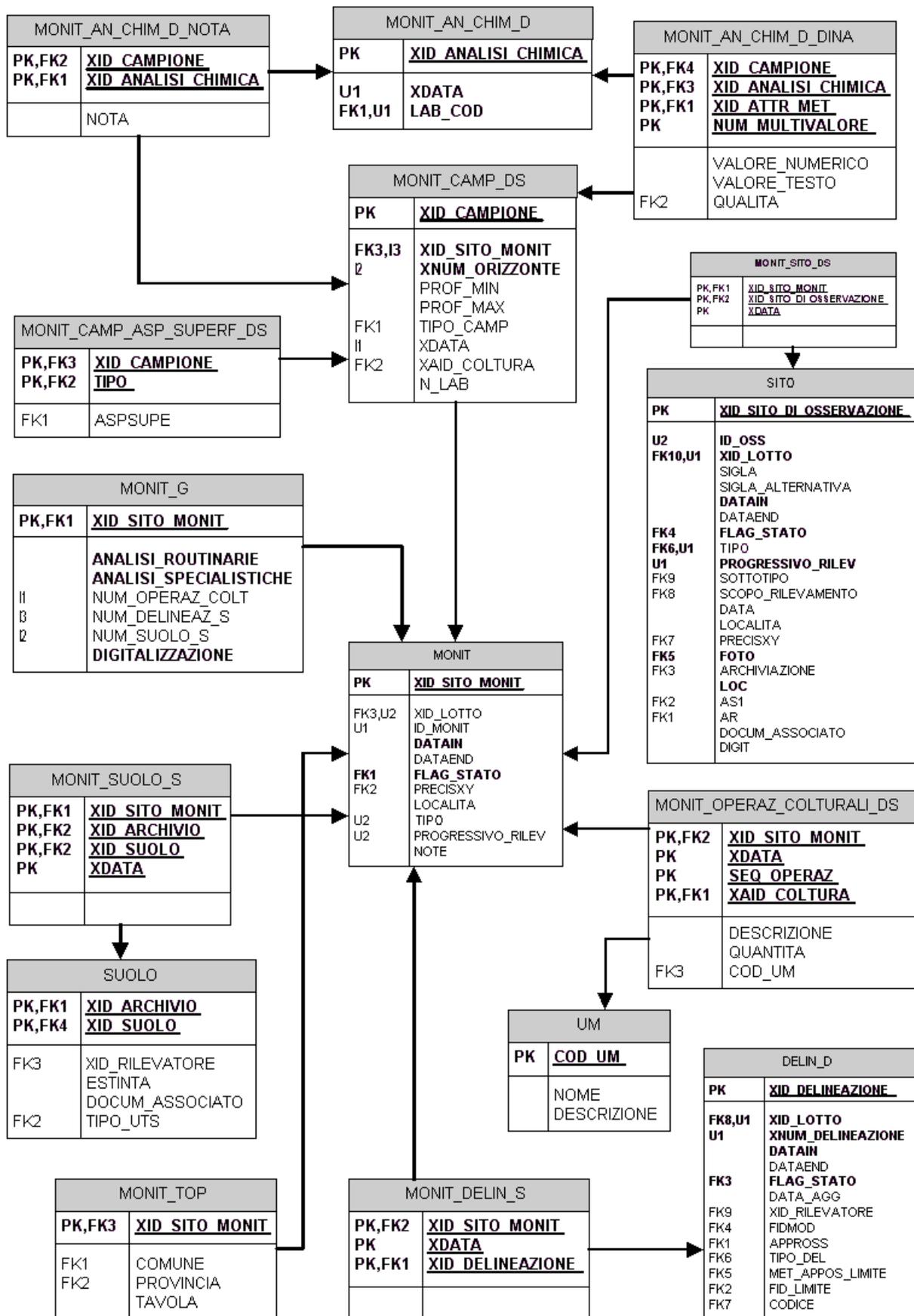
5.13 Unità Cartografiche



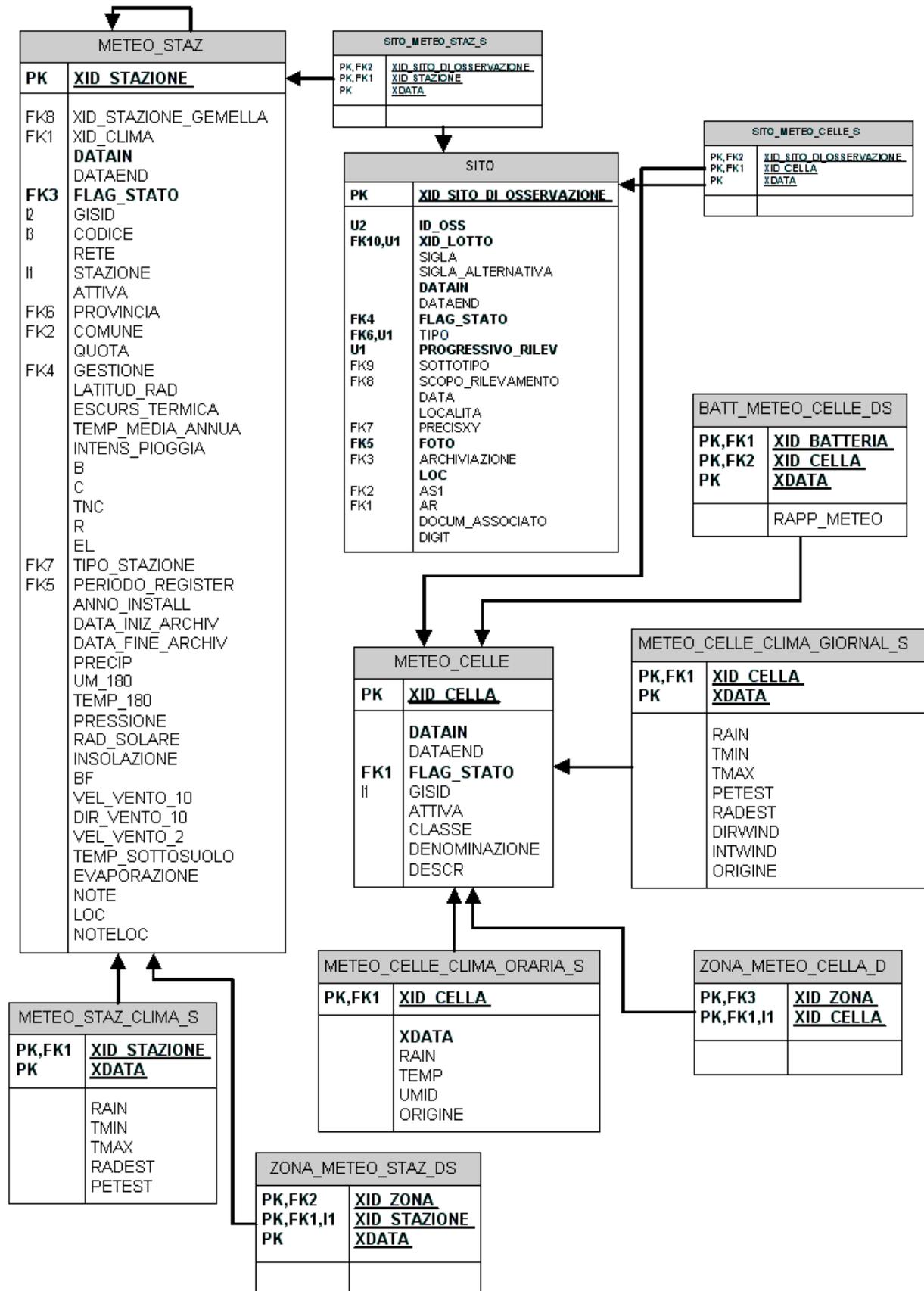
5.14 Punti Sact



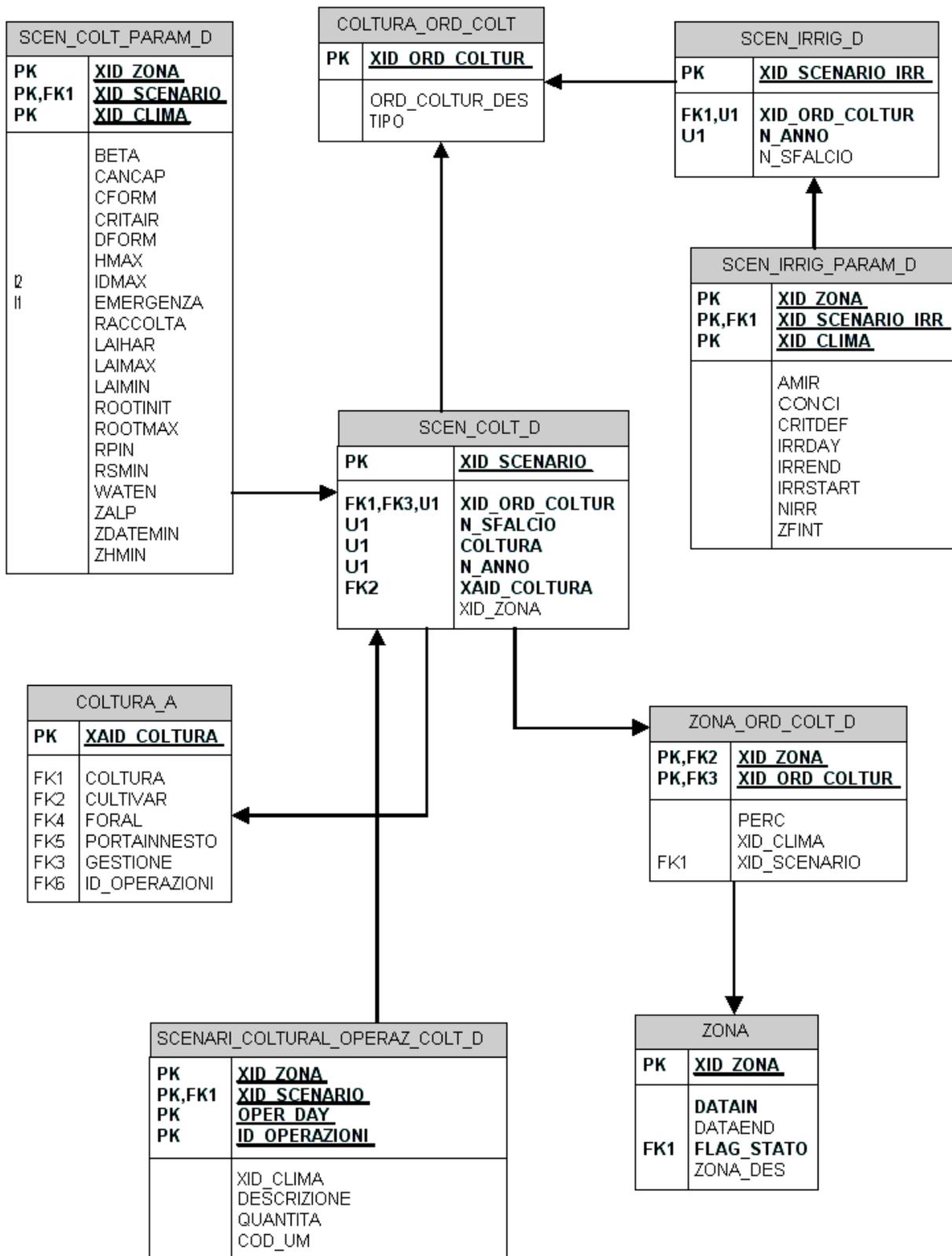
5.15 Monitoraggi ambientali



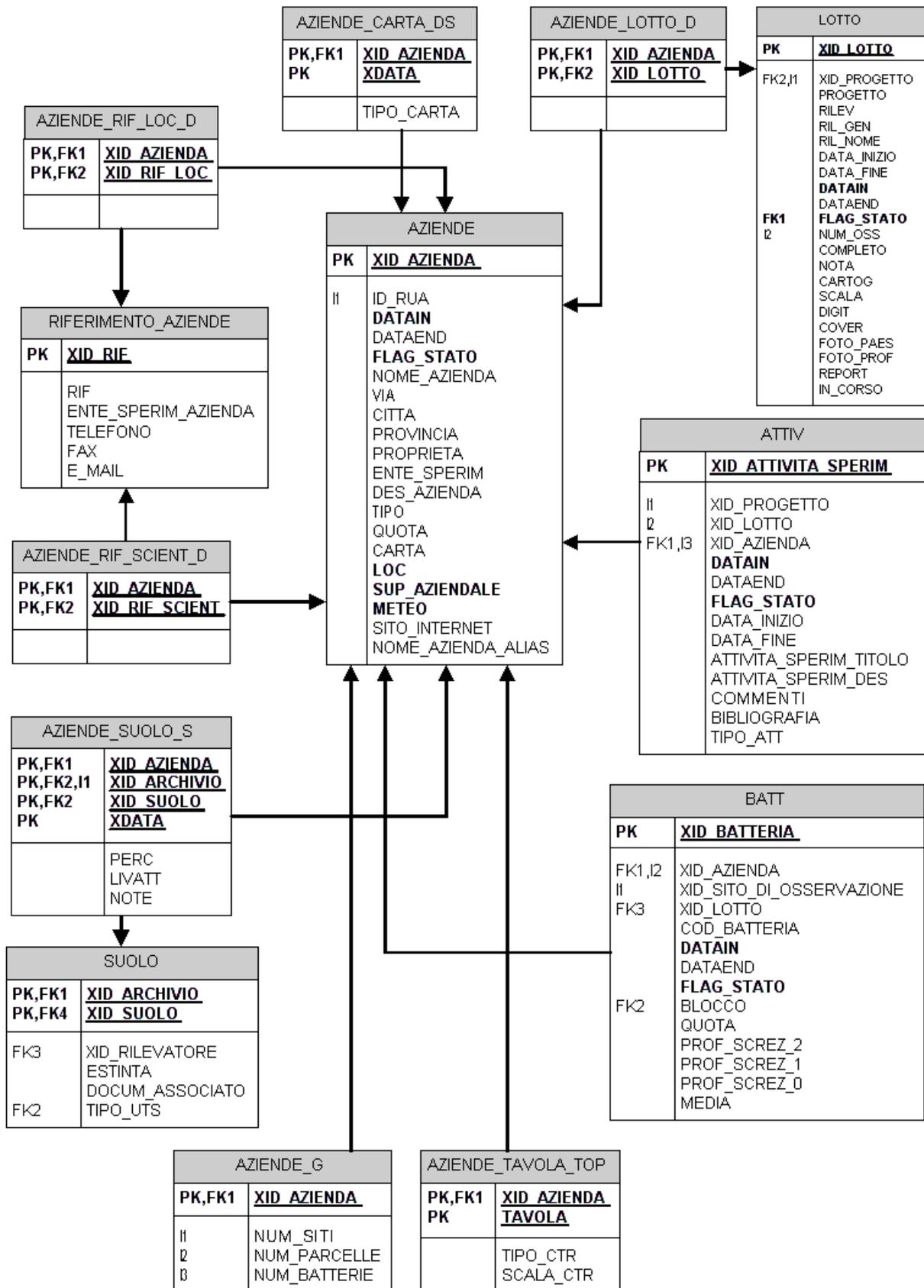
5.16 Dati meteorologici



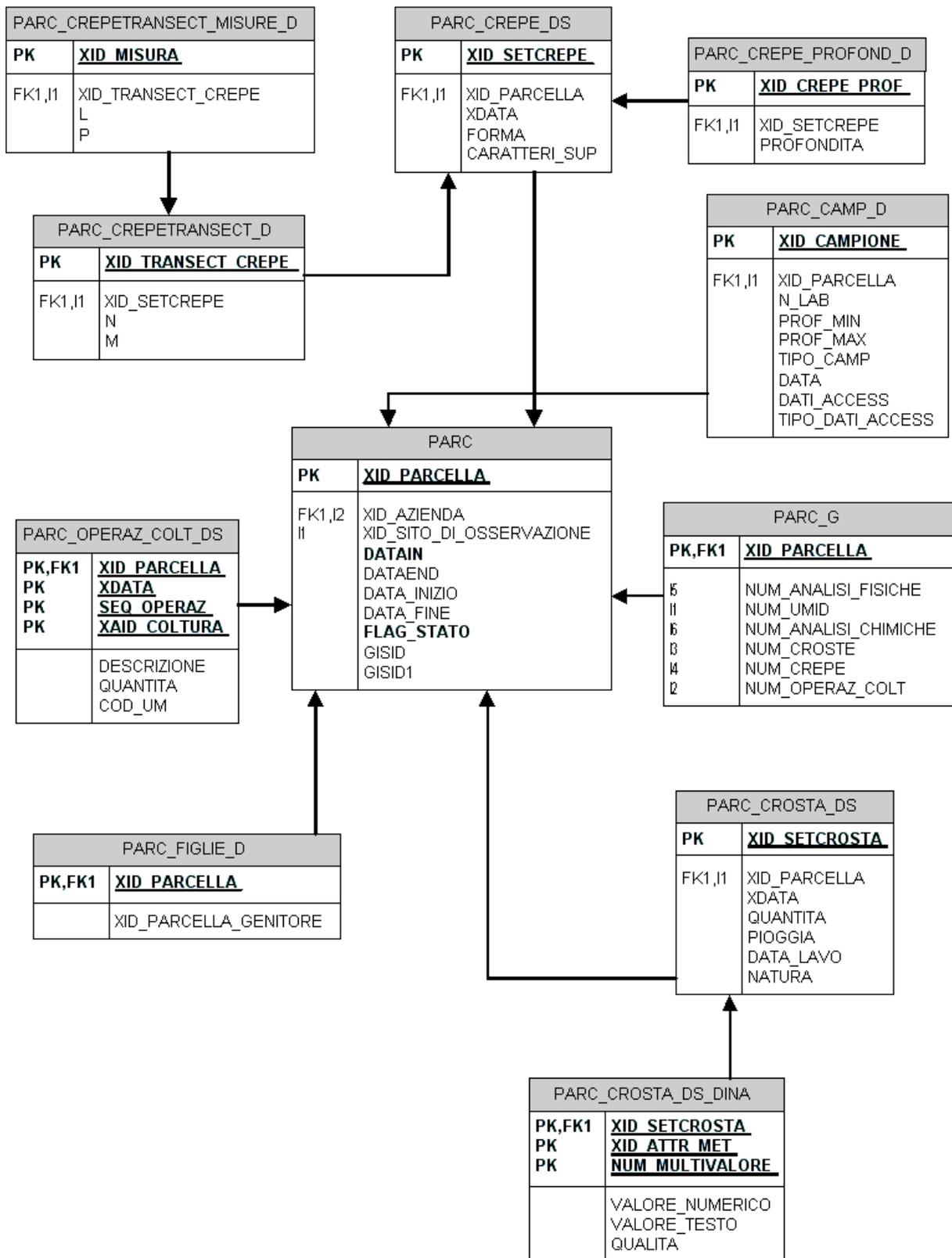
5.17 Dati colturali



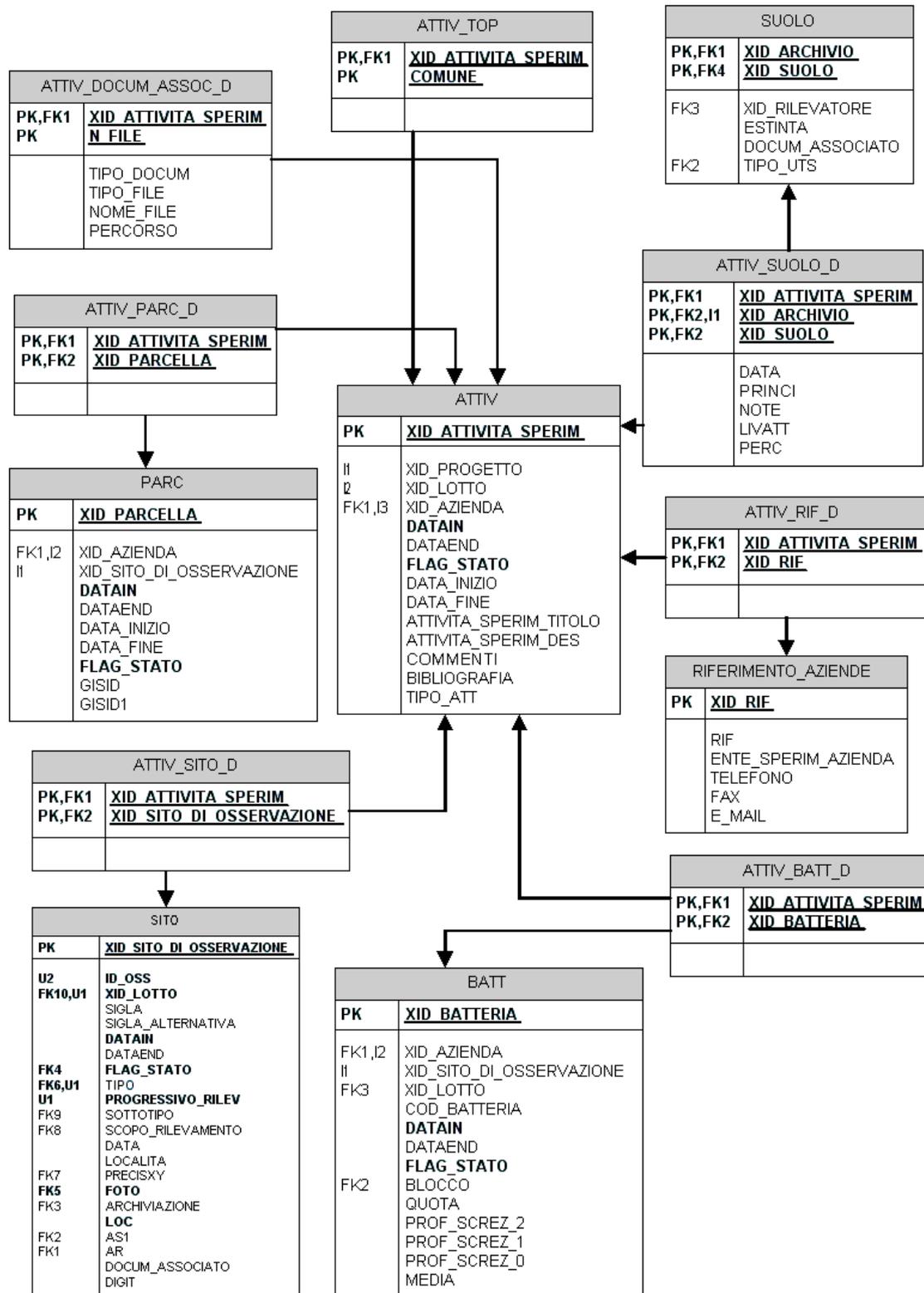
5.18 Aziende sperimentali



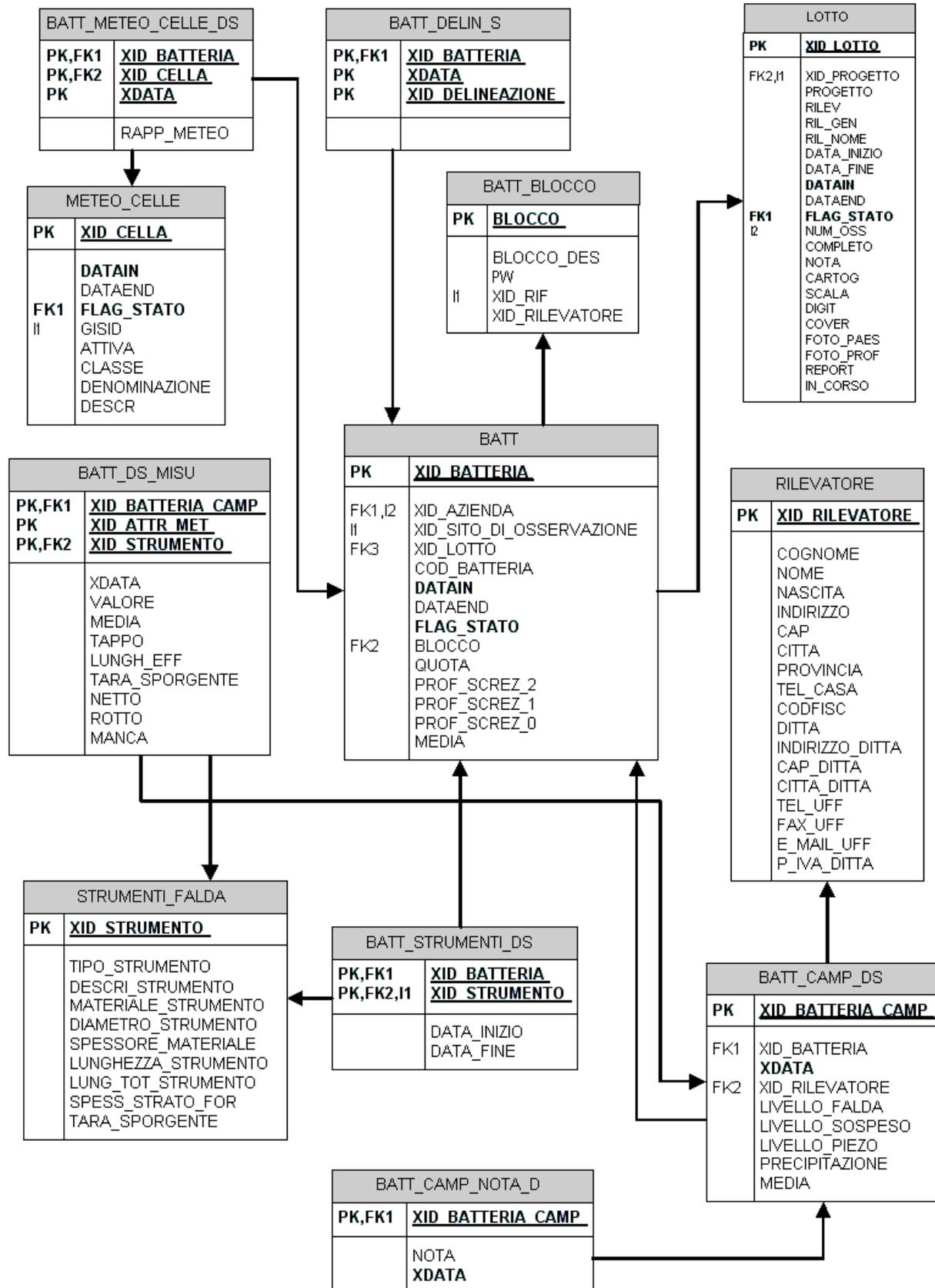
5.19 Parcelle



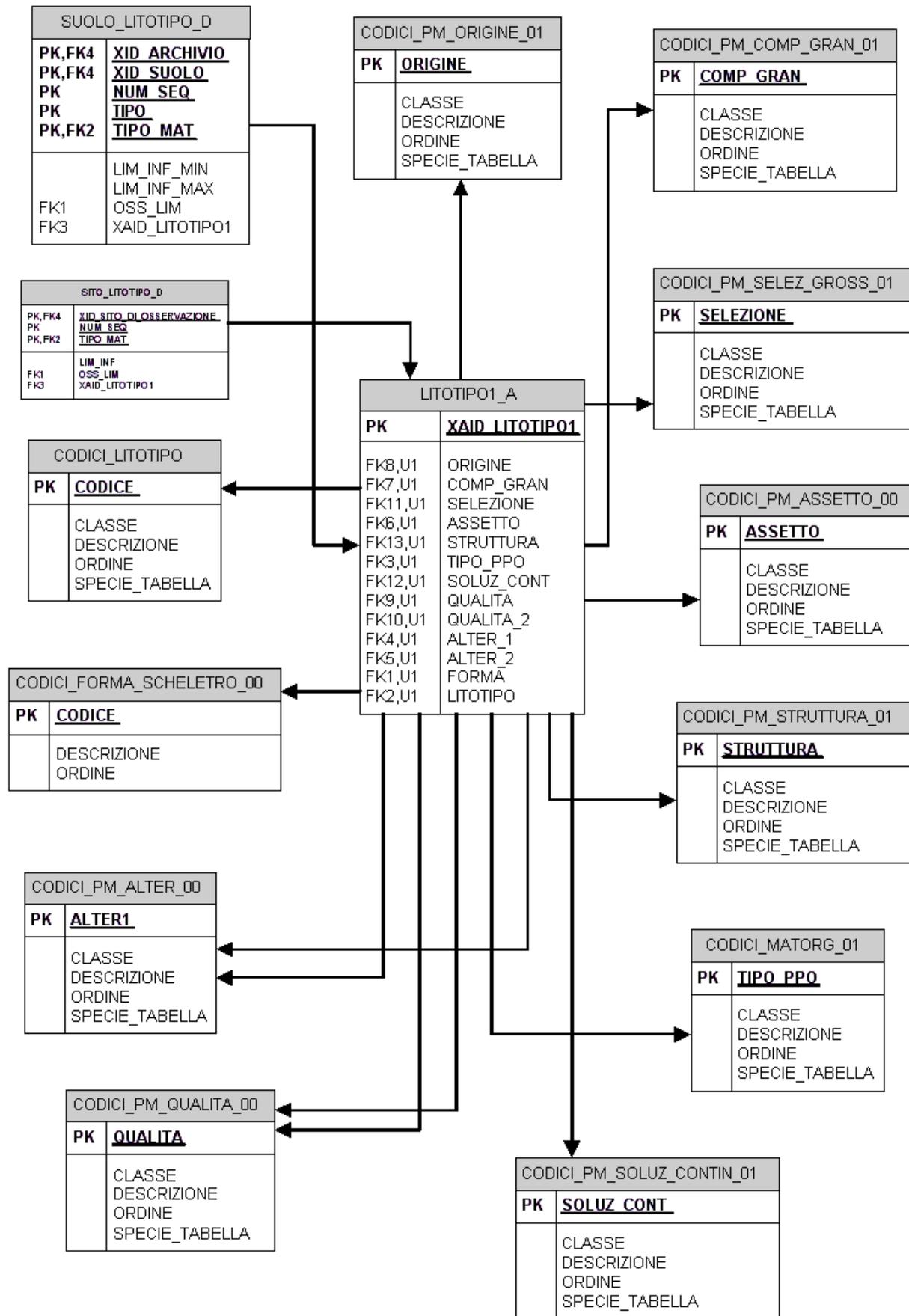
5.20 Attività sperimentali

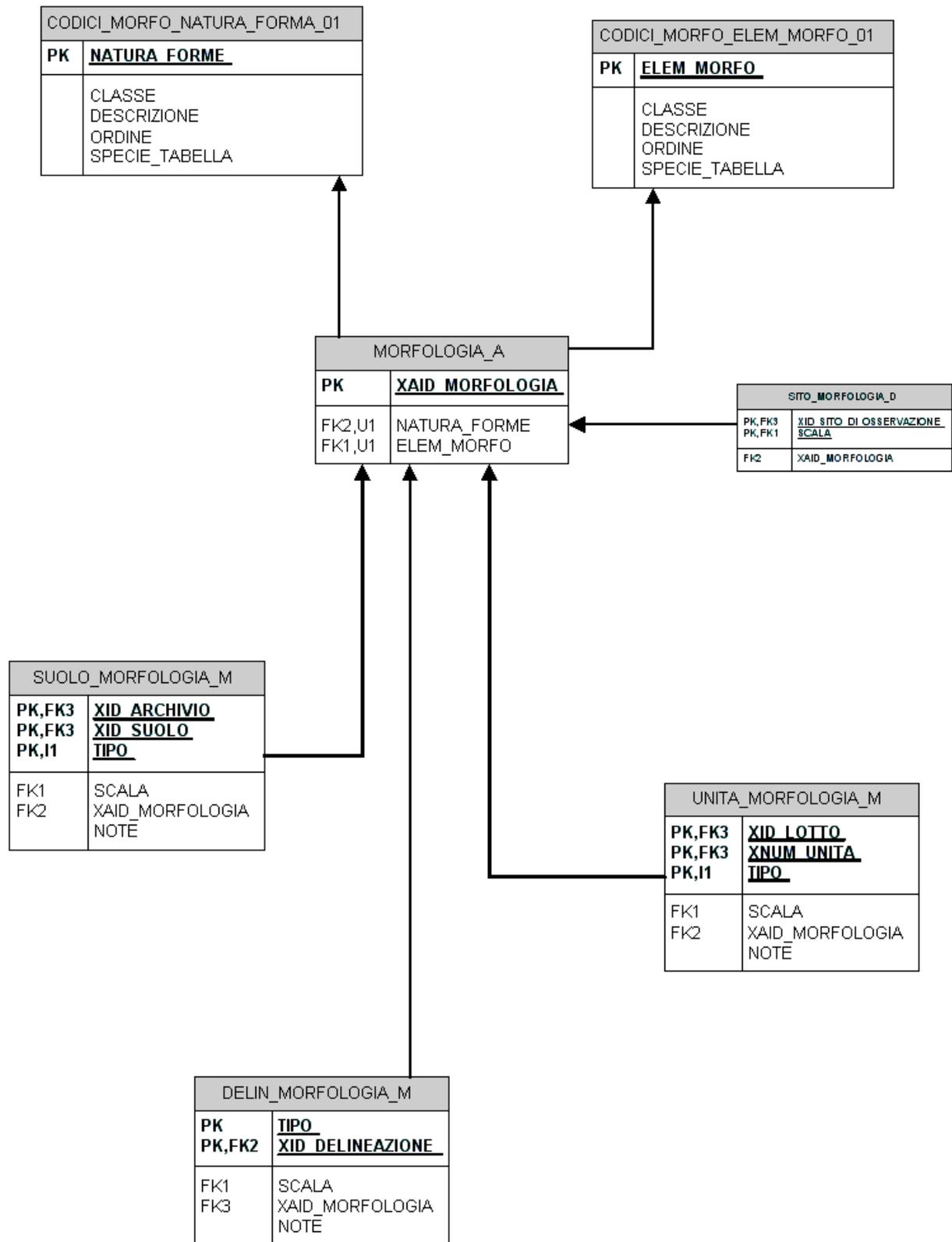


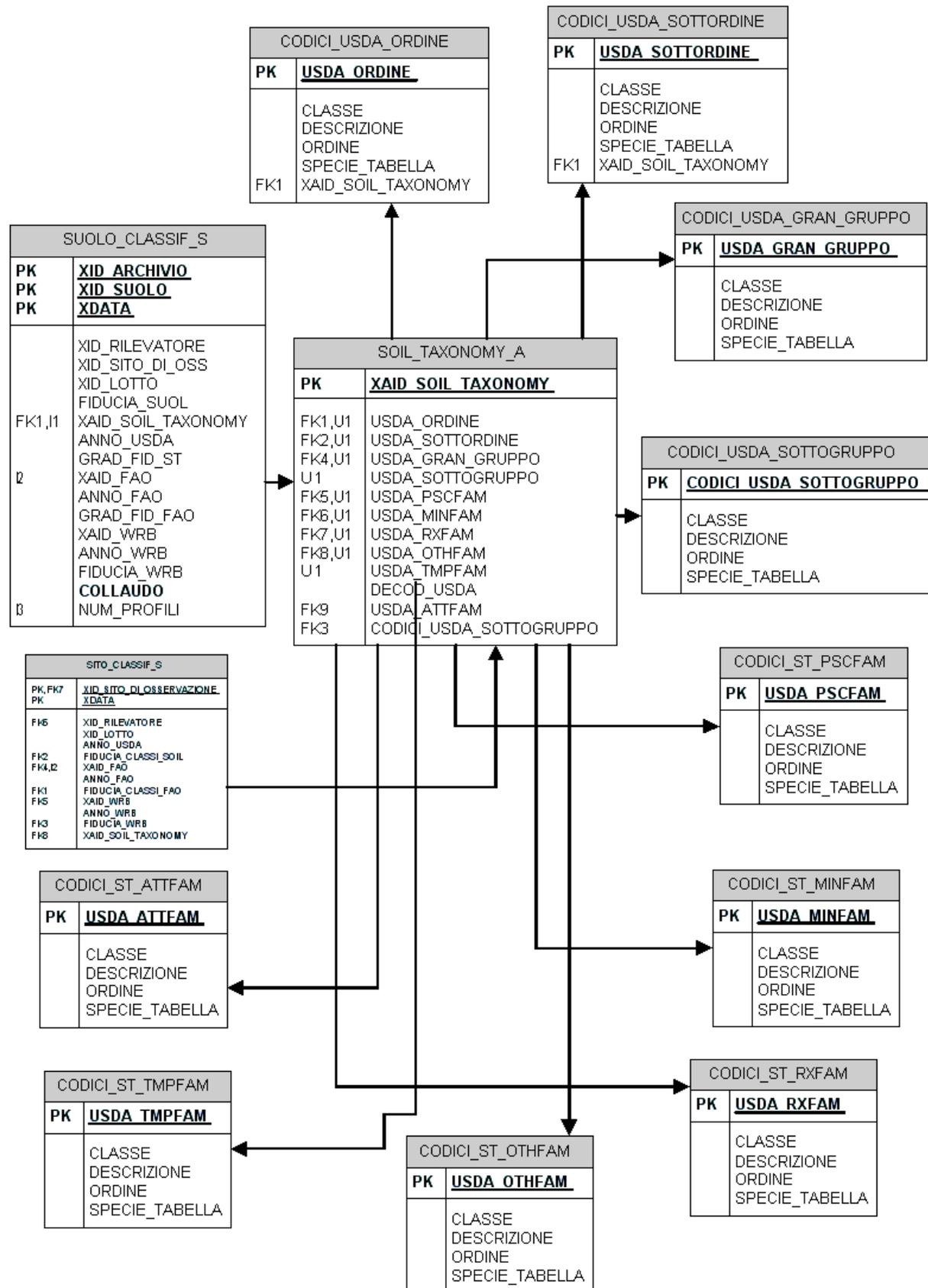
5.21 Batterie



5.22 Attributi aggregati validi per più entità







6. Elenco tabelle

Number of tables: 485
 Number of indexes: 197
 Number of foreign keys: 600

Tables	Columns	Notes
AN_MICROM_A_PEDOF_D	14	Figure pedogenetiche di arricch. da ossidrid. principali (A-pedofeatures)
AN_MICROM_BIOL_D	10	Caratteri dei frammenti organici
AN_MICROM_C_PEDOF_D	9	Figure pedogenetiche cristalline (C-pedofeatures)
AN_MICROM_CAMP_D	10	Campione di analisi micromorfologiche
AN_MICROM_CAMP_D_FRAZ_D	7	Frazione del campione
AN_MICROM_CAMP_DG	13	Tabella di gestione del campione di analisi micromorfologica
AN_MICROM_D_PEDOF_D	14	Figure pedogenetiche di impov. da ossidrid. principali (D-pedofeatures)
AN_MICROM_E_PEDOF_D	8	Figure pedogenetiche escrementali principali (E-pedofeatures)
AN_MICROM_F_PEDOF_D	6	Figure pedogenetiche strutturali (F-pedofeatures)
AN_MICROM_FRAMMENTI_ROC_D	7	Caratteri del frammenti rocciosi
AN_MICROM_FRAMMENTO_A	7	
AN_MICROM_GRANULI_MIN_D	7	Granuli minerali
AN_MICROM_MIN_FAB_D	8	Caratteri della struttura (fabric)
AN_MICROM_POROS_D	8	Porosità
AN_MICROM_RESID_D	4	Residui
AN_MICROM_SEZIONE_DS	12	Dati sezione sottile
AN_MICROM_SEZIONE_DS_FOTO	3	Dati foto sezione sottile
AN_MICROM_T_PEDOF_D	14	Figure pedogenetiche tessiturali (T-pedofeatures)
ARCHIVIO	8	Attività di correlazione di tipologie pedologiche
ARCHIVIO_DOCUM_ASSOC_D	6	Documenti inerenti l'archivio
ATT_MET_TABELLA	8	
ATTENDIBILITA	3	
ATTIV	14	Anagrafe attività sperimentale. Ogni attività sperimentale è collegata ad un progetto, ad un lotto e ad un'azienda
ATTIV_BATT_D	2	Relazione fra attività sperimentale e batteria
ATTIV_DOCUM_ASSOC_D	6	Documenti inerenti l'attività sperimentale
ATTIV_PARC_D	2	Relazione fra attività sperimentale e parcella
ATTIV_RIF_D	2	Relazione fra attività sperimentale e referenti
ATTIV_SITO_D	2	Relazione fra attività sperimentale e sito
ATTIV_SUOLO_D	8	Relazione fra attività sperimentale e suoli
ATTIV_TOP	2	Relazione fra attività sperimentale e comune
ATTRIBUTO	6	
ATTRIBUTO_METODO	11	
AZIENDE	20	Anagrafe azienda

Tables	Columns	Notes
AZIENDE_CARTA_DS	3	Relazione temporale Azienda - Cover ARC/INFO della carta dei suoli di dettaglio
AZIENDE_G	4	Tabella di gestione delle aziende sperimentali
AZIENDE_LOTTO_D	2	Relazione Azienda - Lotti di rilevamento
AZIENDE_RIF_LOC_D	2	Relazione Azienda - Riferimento locale
AZIENDE_RIF_SCIENT_D	2	Relazione Azienda - Riferimento scientifico
AZIENDE_STAZ_METEO_D	2	Relazione Azienda - Stazione meteo
AZIENDE_SUOLO_S	7	Relazione Azienda - Suoli
AZIENDE_TAVOLA_TOP	4	Localizzazione azienda in carta
BACINI	7	
BATT	14	Anagrafe batteria. Ogni batteria è collegata ad un'azienda (opzionale), ad un lotto e ad un sito di osservazione
BATT_BLOCCO	5	E' un insieme di batterie gestite da uno stesso referente
BATT_CAMP_DS	9	Relazione temporale Batterie - Set di misure. In date diverse sulla stessa batteria si fanno rilievi dell'altezza della falda
BATT_CAMP_NOTA_D	3	Note per ogni set di misura
BATT_DELIN_S	3	Ogni batteria ricade in una delineazione della carta dei suoli
BATT_DS_MISU	12	Misure dell'altezza della falda
BATT_METEO_CELLE_DS	4	Relazione batteria - celle meteo
BATT_STRUMENTI_DS	4	Con questa tabella si conosce l'esatta composizione di ogni batteria, ossia di quanti tubi è composta
CATEGORIA_ORIGINE	2	
CLIMA	14	
CODICI_ADESIVITA	5	
CODICI_AMBIENTE	5	
CODICI_ANALISI_ROUTINARIE_TIPO	5	
CODICI_ANALISI_SPECIAL_TIPO	5	
CODICI_APPROSSIMAZIONE	3	
CODICI_ARCHIV	5	
CODICI_ASP_SUPERF_00	5	
CODICI_ATT_BIOL_00	5	
CODICI_CAMPIONE_TIPO	11	
CODICI_CEMENTAZ_00	5	
CODICI_COLORE_HUE	5	
CODICI_COLORI	7	
CODICI_COLORI_TIPO_00	5	
CODICI_COLTURA	5	
CODICI_COLTURA_CULTIVAR	4	
CODICI_COLTURA_FORM_ALL	3	
CODICI_COLTURA_GESTIONE	4	
CODICI_COLTURA_PROTAINNESTI	4	
CODICI_COMUNI	4	
CODICI_CONT_CLIMA_PRECIP	5	
CODICI_CONT_CLIMA_TEMP	5	
CODICI_CONT_PAR_MAT	5	
CODICI_CONT_TEMP	5	
CODICI_CONT_TOPO	5	
CODICI_CONT_VEG	5	

Tables	Columns	Notes
CODICI_CREPE_FORMA	4	
CODICI_CROSTE_NATURA	3	
CODICI_CTR_TIPO	5	
CODICI_DBEU_ORIZ_SPES_VAR	3	
CODICI_DBEU_ORIZ_TRANS_LAT	3	
CODICI_DBEU_ORIZ_TRANS_VERT	3	
CODICI_DBEU_ORIZ_VOL_CONTIN	3	
CODICI_DBEU_ORIZ_VOL_FORMA	3	
CODICI_DBEU_SUOLO_AGGR	3	
CODICI_DBEU_SUOLO_DISTRIB	3	
CODICI_DBEU_SUOLO_ESTENS	3	
CODICI_DBEU_SUOLO_FORMA	3	
CODICI_DBEU_SUOLO_ORG_FISICA	3	
CODICI_DBEU_TIPO_TRANS_LIMITE	3	
CODICI_DIM_MICROSTRUCT	5	
CODICI_DOMINIO	11	
CODICI_FAO_FASI88	3	
CODICI_FAO_UNI88	5	
CODICI_FID_CLASSIF	4	
CODICI_FID_COP_PERC	5	
CODICI_FID_LIMITI_DELIN	7	
CODICI_FIDSUOL	5	
CODICI_FIG_PED_TESS_FREQ_LAM	3	
CODICI_FIG_PED_TESS_FREQ_RIEMP	3	
CODICI_FIG_PED_TESS_FREQ_RIV	3	
CODICI_FIG_STRESS_FREQ_FP	3	
CODICI_FIG_STRESS_FREQ_SL	3	
CODICI_FLAG_CURVA_METODO	4	
CODICI_FLAG_STATO	5	
CODICI_FLUIDITA_00	5	
CODICI_FONTE_INF_GEOL	5	
CODICI_FONTE_INF_INOND	5	
CODICI_FORMA_SCHELETRO_00	3	
CODICI_FORMAZ_GEOL_RER	9	
CODICI_FOTO	5	
CODICI_FOTO_QUAL_00	5	
CODICI_FOTO_TIPO	5	
CODICI_FRAGILITA_00	5	
CODICI_GESTIONE	5	
CODICI_HUMUS_AGGREG_DISTING	3	
CODICI_HUMUS_AGGREG_EVID	4	
CODICI_HUMUS_AGGREG_TIPO	4	
CODICI_HUMUS_CLASS_KL_GRO	3	
CODICI_HUMUS_CLASS_KL_ORD	3	
CODICI_HUMUS_CONSIST_CARATT	3	
CODICI_HUMUS_CONSIST_MODAL	3	
CODICI_HUMUS_FORME_BIO_ABB	4	
CODICI_HUMUS_FORME_BIO_DISTR	3	
CODICI_HUMUS_FORME_BIO_TIPO	3	
CODICI_HUMUS_LIM_DISTING	4	
CODICI_HUMUS_LIM_FORM	4	
CODICI_HUMUS_MAT_NCONF_ABB	4	
CODICI_HUMUS_MAT_NCONF_DIM	5	
CODICI_HUMUS_MAT_NCONF_TIPO	3	
CODICI_HUMUS_OR_A_SOTTOTIPO	3	
CODICI_HUMUS_OR_A_TIPO	3	
CODICI_HUMUS_UMID	3	

Tables	Columns	Notes
CODICI_I NONDA_DURATA	4	
CODICI_I NONDA_FREQ	3	
CODICI_LABORATORI_ANALISI	10	
CODICI_LIM_INF_ORIZ_ANDAM_00	5	
CODICI_LIM_INF_ORIZ_MOD_OSS_00	5	
CODICI_LIMITAZ_ATTITUD_COLTURE	4	
CODICI_LIMITE_INF_ORIZ_TIPO_00	5	
CODICI_LITO_TIPO_MAT	5	
CODICI_LITOTIPO	5	
CODICI_LIVATT_OSS_DELIN	5	
CODICI_LIVATT_SUOLI_UN	5	
CODICI_LIVELLO_APPROSS	3	
CODICI_MAT_NON_CONF_00	5	
CODICI_MATORG_01	5	
CODICI_MET_APPOS_LIMITE_DELIN	4	
CODICI_METODI_CURVE	13	
CODICI_MICROM_A_PEDOF_NAT	3	
CODICI_MICROM_A_PEDOF_TYPE	3	
CODICI_MICROM_ACD_PEDOF_COMP	3	
CODICI_MICROM_AD_PED_GRAIN	3	
CODICI_MICROM_ADT_PEDOF_POS	3	
CODICI_MICROM_ALTER5	3	
CODICI_MICROM_ARTEFACTS	3	
CODICI_MICROM_ASS_MIN_PAR_GR	3	
CODICI_MICROM_B_FABRIC	3	
CODICI_MICROM_C_PEDOF_STRUCT	3	
CODICI_MICROM_D_PEDOF_ASPEC	3	
CODICI_MICROM_D_PEDOF_CONT	3	
CODICI_MICROM_D_PEDOF_TYPE	3	
CODICI_MICROM_DISTRIB8	3	
CODICI_MICROM_E_PEDOF_NATURE	3	
CODICI_MICROM_E_PEDOF_ORIGIN	3	
CODICI_MICROM_F_PEDOF_NATURE	3	
CODICI_MICROM_FAUNA_SIZE1	3	
CODICI_MICROM_FINE_FRAC_ASP	3	
CODICI_MICROM_FINE_FRAC_TY	3	
CODICI_MICROM_FLORA_TYPE	3	
CODICI_MICROM_GRADE_PED	3	
CODICI_MICROM_I NORG_RESIDUES	3	
CODICI_MICROM_MIN_FORM	3	
CODICI_MICROM_MIN_GRAIN_LIT	3	
CODICI_MICROM_MIN_SIZE1	3	
CODICI_MICROM_ORG_FRAG_APP	3	
CODICI_MICROM_ORG_FRAG_CON	3	
CODICI_MICROM_ORG_FRAG_TYPE	3	
CODICI_MICROM_ORIENT	3	
CODICI_MICROM_ORIENT_SAMPLE	3	
CODICI_MICROM_PEDO_SIZE1	3	
CODICI_MICROM_PEDOF_LIMIT	3	
CODICI_MICROM_ROCK_FRAG_LIT	3	
CODICI_MICROM_T_PEDOF_ASPEC	3	
CODICI_MICROM_T_PEDOF_LAM	3	
CODICI_MICROM_T_PEDOF_TEX	3	
CODICI_MICROM_T_PEDOF_TYPE	3	
CODICI_MICROM_TYPE_STRUCT	3	
CODICI_MICROM_VOIDS_FORM	3	
CODICI_MORFO_ELEM_MORFO_01	5	

Tables	Columns	Notes
CODICI_MORFO_NATURA_FORMA_01	5	
CODICI_OPERAZ_COLT	4	
CODICI_ORD_COLTUR	3	
CODICI_ORGANIZZ_ORIZ_00	5	
CODICI_ORIGINE	5	
CODICI_ORIGINE_DATI_IDROL	3	
CODICI_ORIZ_DIAGNOS	5	
CODICI_OSSERV_TIPO	4	
CODICI_PER_REGISTR_STAZ_METEO	3	
CODICI_PLASTICITA	5	
CODICI_PM_ALTER_00	5	
CODICI_PM_ASSETTO_00	5	
CODICI_PM_COMP_GRAN_01	5	
CODICI_PM_ORIGINE_01	5	
CODICI_PM_QUALITA_00	5	
CODICI_PM_SELEZ_GROSS_01	5	
CODICI_PM_SOLUZ_CONTIN_01	5	
CODICI_PM_STRUTTURA_01	5	
CODICI_PRECISIONE_LOCALIZZ	6	
CODICI_PRESENZA	5	
CODICI_PROGETTO	5	
CODICI_PROVINCIA	5	
CODICI_QUALITA	4	
CODICI_RAPPRESENT_OSSERV_93	5	
CODICI_RAPPRESENT_OSSERV_95	5	
CODICI_REG_UMIDITA	4	
CODICI_RELAZ_STRUTT_00	5	
CODICI_RES_ROTT_CAMP_ISOD	3	
CODICI_RES_ROTT_CAMP_ISOS	3	
CODICI_RES_ROTT_LAM	3	
CODICI_SCALA	3	
CODICI_SCALA_PERC_MORFO	4	
CODICI_SCOPO_RILEVAMENTO	3	
CODICI_SOTTOTIPO	3	
CODICI_ST_ATTfam	5	
CODICI_ST_MINFAM	5	
CODICI_ST_OTHFAM	5	
CODICI_ST_PSCFAM	5	
CODICI_ST_RXFAM	5	
CODICI_ST_TMPFAM	5	
CODICI_STRUTT_DIST_00	5	
CODICI_STRUTTURA_00	5	
CODICI_STRUTTURA_GRADO_00	5	
CODICI_SUOLO_AGGR	3	
CODICI_SUOLO_DIST	5	
CODICI_SUOLO_ESTENS	5	
CODICI_SUOLO_FORMA	3	
CODICI_TEST_DIPIRID	7	
CODICI_TIPO_ANALISI	5	
CODICI_TIPO_ASPETTO	5	
CODICI_TIPO_ATTIVITA_SPERIM	3	
CODICI_TIPO_AZIENDE	5	
CODICI_TIPO_CARTA	5	
CODICI_TIPO_DATI_ACCESS	5	
CODICI_TIPO_DEL	3	
CODICI_TIPO_DOCUM	5	
CODICI_TIPO_DOCUM_UTS	3	

Tables	Columns	Notes
CODICI_TIPO_INFILTR	5	
CODICI_TIPO_MINER	5	
CODICI_TIPO_OPERAZ_COLT	5	
CODICI_TIPO_ORIZZ_SACT	3	
CODICI_TIPO_PEDOFAUNA	3	
CODICI_TIPO_POLIG	3	
CODICI_TIPO_PROGETTO	5	
CODICI_TIPO_SITO_NOTA	5	
CODICI_TIPO_STAZ_METEO	3	
CODICI_TIPO_SUOLO	5	
CODICI_TIPO_SUOLO_NOTA	5	
CODICI_UMIDITA	5	
CODICI_UNITA_TIPO	5	
CODICI_UNITA_TIPO_NOTE	5	
CODICI_USDA_GRAN_GRUPPO	5	
CODICI_USDA_ORDINE	5	
CODICI_USDA_SOTTOGRUPPO	5	
CODICI_USDA_SOTTORDINE	5	
CODICI_VISCOSITA_00	5	
CODICI_WRB_1LIV_00	5	
CODICI_WRB_2_3LIV_00	5	
CODICI_WRB_SPECIF_00	5	
COLTURA_A	7	Coltura
COLTURA_ORD_COLT	3	Ordinamenti colturali
CURVA_CAMP_D	14	Campione per realizzare la curva
CURVA_D	9	Curve di ritenzione idrica
CURVA_D_CALC	9	Valori calcolati
CURVA_D_MISU	9	Dati misurati alle varie tensioni
CURVA_D_MISU_DEFAULT	6	Dati misure default
CURVA_D_NOTA	3	Note
CURVA_DG	8	Tabella di gestione delle curve di ritenzione idrica
DELIN_CLIMA_M	3	Relazione tra delineazione e clima
DELIN_D	14	Delineazioni pedologiche
DELIN_D_NOTA	3	Note
DELIN_D_RANGE_DINA	10	
DELIN_DG	5	Informazioni di gestione dei dati delle delineazioni
DELIN_FORM_GEOL_DS	6	Contiene informazioni sulla formazione geologica
DELIN_FOTO_AEREA_D	3	Foto aeree che contengono la delineazione
DELIN_FOTO_PAESAGGIO_D	3	Fotografie del paesaggio che descrivono la delineazione
DELIN_INOND_DS	7	Rischio di inondazione
DELIN_MORFOLOGIA_M	5	Morfologia
DELIN_PROVINCIA_TOP	2	Inquadramento nei limiti provinciali
DELIN_RELAZIONE_SUOLI_D	13	Relazione fra i suoli all'interno della delineazione
DELIN_SITO_S	3	Elenco dei siti presenti nella delineazione
DELIN_SUOLO_RD	13	Suoli presenti nella delineazione e loro caratteristiche (estensione, distribuzione, aggregazione)
DELIN_TAVOLA_TOP	2	Inquadramento cartografico
DELIN_UNITA	4	Attribuzione della delineazione all'unità cartografica

Tables	Columns	Notes
DOMINIO	3	
FOTO_AEREA_D	9	Archivio foto aeree
FOTO_ELICOTTERO	7	Archivio foto dall'elicottero
FOTO_PAESAGGIO	7	Archivio foto dei paesaggi
FOTO_PROFILI	7	Archivio foto dei profili
FOTO_SEZIONE_MICROM	12	Archivio foto sezioni sottili
FOTO_VOLO_AEREO	4	Archivio strisciate aeree
GELATE	7	
GISADM_SERVER	2	Tabella di servizio per le interfacce, contiene nome server e directory documenti
GRUPPO	2	
GUI S_AMBITO	2	Tabella di servizio per le interfacce, contiene l'ambito di ogni tabella
GUI S_CAMPI_TIPO	4	Tabella di servizio per le interfacce, contiene il tipo campo
GUI S_METADATI	5	Tabella di servizio per le interfacce delle tabelle generalizzate, contiene i campi che per ogni tabella sono referenziati da un'altra e l'eventuale presenza di viste per le combo da riportare sul campo
GUI S_RICHIESTE_CLIENT	8	Tabella di servizio per le interfacce, contiene tutte le possibili richieste che si possono inviare al server
GUI S_TABELLE	6	Tabella di servizio per il client cartografico, contiene la lista della cartografia presente
GUI S_TABELLE_CAMPI	5	Tabella di servizio per il client cartografico, contiene la lista e le caratteristiche dei campi della vista joinata con la cartografia
GUI S_TIPO_PROCEDURA	2	Tabella di servizio per il client cartografico, contiene i tipi di procedura contenuti nella lista delle richieste al server
GUI S_TIPO_RICHIESTA	2	Tabella di servizio per il client cartografico, contiene i tipi di richiesta contenuti nella lista delle richieste al server
HUMUS_AGGREGAZ_A	4	Aggregazione
HUMUS_AN_D	3	Set di analisi dell'humus
HUMUS_AN_D_DINA	7	Dati analitici dell'humus
HUMUS_AN_D_NOTA	3	Note
HUMUS_CAMP_D	8	Campione dell'orizzonte di humus
HUMUS_CAMP_DG	2	Tabella di gestione delle informazioni sui campioni di orizzonti di humus
HUMUS_COLORI_D	11	Colori dell'orizzonte di humus
HUMUS_CONSIST_A	6	Consistenza dell'orizzonte
HUMUS_D	18	Orizzonti di humus
HUMUS_D_DINA	9	Dati calcolati
HUMUS_D_NOTA	3	Note sugli orizzonti di humus
HUMUS_DG	4	Tabella di gestione degli orizzonti di humus
HUMUS_DS	12	Classificazione degli humus
HUMUS_FORME_BIO_D	7	Forme biologiche
HUMUS_MAT_NCONF_D	7	Materiale non conforme

Tables	Columns	Notes
HUMUS_RADICI_D	6	Radici
IDROL_D	14	Parametri idrologici derivati
IDROL_D_DINA	11	
INFILTR_CAMP_D	8	Campione e ripetizioni delle infiltrometrie
INFILTR_CONTEN_IDRICO_D_MISU	6	Misure del contenuto idrico
INFILTR_D	7	
INFILTR_D_DINA	7	Contenitore dei dati calcolati di infiltrabilità
INFILTR_D_MISU	7	Misure infiltrometriche rilevate
INFILTR_D_MISU_DEFAULT	6	Misure infiltrometriche di default
INFILTR_D_NOTA	4	Note sulle prove infiltrometriche
INFILTR_DG	4	Tabella di informazioni utili per la gestione dei dati
LEGENDA_FAO_A	4	Food and Agriculture Organization
LEGENDA_WRB_A	6	World Reference Base
LITOTIPO1_A	14	Litotipo
LOTTO	22	Aree o attività di rilevamenti con varie finalità
LOTTO_DOCUM_ASSOC_D	6	Documenti inerenti il lotto
LOTTO_G	5	Dati per la gestione
LOTTO_RILEV	2	Rilevatori del lotto
LOTTO_TAVOLA_TOP	2	Inquadramento cartografico
METEO_CELLE	9	Anagrafe delle celle del radar
METEO_CELLE_CLIMA_GIORNAL_S	10	Dati climatici giornalieri relativi ad ogni cella
METEO_CELLE_CLIMA_ORARIA_S	6	Dati climatici orari relativi ad ogni cella
METEO_STAZ	44	Anagrafe stazioni meteo
METEO_STAZ_CLIMA_S	7	Dati climatici relativi ad ogni stazione
METODO	9	
MONIT	11	Anagrafe sito di monitoraggio. Un monitoraggio è ricollegato ad un sito di osservazione pedologica (trivellata di certificazione)
MONIT_AN_CHIM_D	3	Set di analisi a parità di data di analisi e di laboratorio
MONIT_AN_CHIM_D_DINA	7	Analisi chimico-fisiche relative al sito
MONIT_AN_CHIM_D_NOTA	3	Note
MONIT_CAMP_ASP_SUPERF_DS	3	Aspetti superficiali del sito alla data di campionamento
MONIT_CAMP_DS	9	Relazione sito di monitoraggio e campioni (relazione storicizzata : in diverse date vengono prelevati diversi campioni a diverse profondità)
MONIT_DELIN_S	3	Ogni sito ricade in una delineazione della carta dei suoli (relazione storicizzata)
MONIT_G	7	Tabella di gestione dei siti di monitoraggio
MONIT_OPERAZ_COLTURALI_DS	7	Operazioni colturali eseguite nel sito
MONIT_SITO_DS	3	Relazione tra sito di monitoraggio e sito di osservazione
MONIT_SUOLO_S	4	Ogni sito può essere ricollegato ad un suolo (relazione storicizzata)
MONIT_TOP	4	Relazione sito con Comune, Provincia, tavole CTR
MORFOLOGIA_A	3	Morfologia

Tables	Columns	Notes
ORIGINE	5	
ORIZ_AN_CHIM_D	3	Set di analisi chimiche
ORIZ_AN_CHIM_D_DINA	7	Dati analitici chimici
ORIZ_AN_CHIM_D_NOTA	4	Note
ORIZ_AN_FISICA_D	3	Set di analisi fisiche
ORIZ_AN_FISICA_D_DINA	7	Dati analitici fisici
ORIZ_AN_FISICA_D_NOTA	3	Note
ORIZ_AN_MINER_D	3	Set di analisi mineralogiche
ORIZ_AN_MINER_D_DINA	7	Dati analitici mineralogici
ORIZ_AN_MINER_D_NOTA	4	Note
ORIZ_CAMP_D	10	Campioni degli orizzonti
ORIZ_CAMP_DG	5	Tabella di gestione delle informazioni sui campioni
ORIZ_COLORI_MASSE_D	7	Colori delle masse
ORIZ_COLORI_PED_D	7	Colori delle figure pedogenetiche
ORIZ_CONC_D_DINA	8	Dati sulle concentrazioni
ORIZ_D	36	Tabella dell'anagrafe degli orizzonti e degli attributi stimati con un sol metodo
ORIZ_D_DINA	7	Tabella degli attributi degli orizzonti stimati o calcolati con più metodi
ORIZ_DG	16	Tabella di gestione delle informazioni sugli orizzonti
ORIZ_DS	8	Attribuzione ad orizzonti genetici
ORIZ_DS_ORIZ_DIAGNOSTICO_M	4	Attribuzione ad orizzonti diagnostici
ORIZ_FESSURA_D_DINA	8	Dati sulle fessure
ORIZ_FIG_STRESS_D_DINA	8	Dati sulle figure di stress
ORIZ_PELLI COLA_D_DINA	8	Dati sulle pellicole
ORIZ_PORO_D_DINA	8	Dati sui pori
ORIZ_RADICE_D_DINA	8	Dati sulle radici
ORIZ_SCHELETRO_D_DINA	8	Dati sullo scheletro
ORIZ_SCREZ_D_DINA	8	Dati sulle screziature
PARC	10	Anagrafe parcella. Ogni parcella è collegata ad un'azienda e ad un sito di osservazione
PARC_AN_CHIM_D	3	Lotto di analisi (a parità di data di analisi e di laboratorio)
PARC_AN_CHIM_D_DINA	7	Valori delle analisi chimiche della parcella
PARC_AN_CHIM_D_NOTA	3	Note
PARC_AN_FISICA_D	3	Lotto di analisi (a parità di data di analisi e di laboratorio)
PARC_AN_FISICA_D_DINA	7	Valori delle analisi fisiche della parcella
PARC_AN_FISICA_D_NOTA	3	Note
PARC_AN_PEDOFAUNA_D	3	Lotto di analisi (a parità di data di analisi e di laboratorio)
PARC_AN_PEDOFAUNA_D_DINA	7	Valori delle analisi sulla pedofauna della parcella
PARC_AN_PEDOFAUNA_D_NOTA	3	Note
PARC_CAMP_D	9	In date diverse sulla stessa parcella si fanno campionamenti (es. contenuto idrico) per determinare parametri fisici e/o chimici da eseguire in laboratorio
PARC_CREPE_DS	5	Relazione temporale Parcella - Crepe. In date diverse sulla stessa parcella si fanno rilievi sulle crepe
PARC_CREPE_PROFOND_D	3	Nella stessa data in cui si procede alla misura delle crepe secondo il metodo

Tables	Columns	Notes
		sopracitato, si fanno anche delle buchette di controllo della profondità delle crepe
PARC_CREPETRANSECT_D	4	Su ogni parcella , alla stessa data, si eseguono una serie di transect
PARC_CREPETRANSECT_MISURE_D	4	In ogni transect si misura la larghezza delle crepe in superficie e la profondità delle crepe
PARC_CROSTA_DS	7	Relazione temporale Parcella - Croste. In date diverse sulla stessa parcella si fanno rilievi sulle croste
PARC_CROSTA_DS_DINAMICA	6	Misure delle croste. In ogni data di rilievo si fanno diversi tipi di misure sulle croste
PARC_FIGLIE_D	2	Identifica le parcella madri di nuove parcella
PARC_G	7	Tabella di gestione delle parcella
PARC_OPERAZ_COLT_DS	7	Relazione temporale Parcella - operazioni colturali/culture presenti sulla parcella al momento di effettuazione dei rilievi
PROGETTO	5	Progetto di attività di sperimentazione
RIFERIMENTO_AZIENDE	6	Riferimento dell'azienda
RILEVATORE	18	Rilevatore
SACT	14	Anagrafe campione di analisi
SACT_AN_EXTRA_D_DINAMICA	6	Analisi extraroutine
SACT_AN_ROUT_D	29	Analisi routinarie
SACT_DELIN_S	3	Ogni analisi ricade in una delimitazione della carta dei suoli (relazione storicizzata)
SACT_G	5	Tabella di gestione dei siti SACT
SACT_SITO_DS	3	Relazione fra un sito SACT ed un'osservazione pedologica
SACT_SUOLO_S	4	Ogni analisi può essere collegata ad un suolo (relazione storicizzata)
SACT_TOP	4	Relazione campione con Comune, Provincia, tavole CTR
SCEN_COLT_D	6	Scenari colturali
SCEN_COLT_PARAM_D	23	Parametri utili per MACRO relativi ad ogni scenario colturale
SCEN_IRRIG_D	4	Scenari di irrigazione
SCEN_IRRIG_PARAM_D	11	Parametri utili per MACRO relativi ad ogni scenario colturale
SCENARI_COLTURAL_OPERAZ_COLT_D	8	Operazioni colturali dello scenario
SITO	22	Tabella dell'anagrafe e degli attributi che si stimano in un solo modo
SITO_ATTITUDINI_DS	6	
SITO_CLASSIF_S	13	Tabella che contiene la classificazione del suolo. E' storicizzata perchè possono cambiare i criteri della classificazione o i dati disponibili per classificare
SITO_CROSTA_DS	8	Contiene dati sulle condizioni ambientali in cui si rileva la crosta dei suoli
SITO_CROSTA_DS_DINAMICA	6	Contiene i dati di misurazione della crosta

Tables	Columns	Notes
SITO_CROSTA_DS_NOTA	3	Contiene note sul rilevamento della crosta
SITO_DINA	7	Contiene dati di attributi stimabili o misurabili con più metodi e risultati di calcoli
SITO_FORM_GEOL_DS	5	Contiene informazioni sulla formazione geologica
SITO_FOTO_D	2	Contiene i riferimenti alle foto del sito
SITO_G	17	Tabella di informazioni utili per la gestione dei dati
SITO_LITOTIPO_D	6	Informazioni sul substrato e sul parent material
SITO_METEO_CELLE_S	3	Tabella di relazione fra il sito e la cella meteo che lo contiene
SITO_METEO_STAZ_S	3	Tabella di relazione fra il sito e la stazione meteo di riferimento
SITO_MORFOLOGIA_D	3	Informazioni sulla morfologia del sito
SITO_NOTA	3	Note sul sito
SITO_RILEV	3	Rilevatori che hanno descritto il sito
SITO_SUOLO_S	10	Attribuzione del sito al suolo
SITO_TOP	6	Inquadramento cartografico del sito
SITO_ZONA_DS	3	Tabella di relazione fra il sito e la zona colturale
SOIL_TAXONOMY_A	12	Soil Taxonomy
STRUMENTI_FALDA	10	Strumenti di misurazione della falda
SUOLO	6	Caratteri principali della Unità Tipologica di Suolo
SUOLO_APPLICAZIONI_D	8	Principali valutazioni applicative del suolo
SUOLO_ASSOCIATO_D	5	Suoli associati geograficamente
SUOLO_CLASSIF_S	18	Classificazione della UTS
SUOLO_CONCORRENTE_D	5	Caratteri differenziali da suoli simili presenti nello stesso paesaggio
SUOLO_FORM_GEOL_DS	8	Contiene informazioni sulla formazione geologica
SUOLO_G	10	
SUOLO_LITOTIPO_D	9	Caratteri del substrato e del parent material
SUOLO_MORFOLOGIA_M	6	Caratteri della morfologia
SUOLO_NOTA	4	Note
SUOLO_ORIZZ_D	13	Orizzonte della tipologia
SUOLO_ORIZZ_D_RANGE_DINA	15	Caratteristiche dell'orizzonte della tipologia
SUOLO_ORIZZ_ORGANIZZ_D	8	Organizzazione (forma, continuità) dell'orizzonte
SUOLO_RANGE_DINA	11	Caratteristiche del suolo nel suo complesso secondo certe variabili
SUOLO_SIGLA	13	Anagrafe della tipologia
TABELLA	4	
TIPOANALISI	2	
UM	3	Tabella delle Unità di Misura
UNITA_CLIMA_M	4	Relazione tra unità cartografica e clima
UNITA_CONCORRENTI_D	5	Caratteri differenziali di unità simili
UNITA_D	15	Anagrafe e principali caratteristiche
UNITA_D_NOTA	4	Note
UNITA_D_RANGE_DINA	11	Caratteri derivati
UNITA_DG	4	Informazione di gestione dei dati

Tables	Columns	Notes
UNITA_FORM_GEOL_DS	8	Formazioni geologiche presenti nell'unità
UNITA_FOTO_AEREA_D	5	Foto aeree che contengono l'unità
UNITA_FOTO_PAESAGGIO_D	4	Fotografie del paesaggio che descrivono l'unità
UNITA_MORFOLOGIA_M	6	Morfologie presenti
UNITA_SIGLA	10	Anagrafe
UNITA_SUOLO_RD	15	Suoli presenti nella unità e loro caratteristiche (estensione, distribuzione, aggregazione)
ZONA	5	Zone omogenee
ZONA_METEO_CELLA_D	2	Celle meteo collegate alle zone omogenee
ZONA_METEO_STAZ_DS	3	Stazioni meteo collegate alle zone omogenee
ZONA_ORD_COLT_D	4	Relazione fra zona e suoi ordinamenti colturali tipici
ZONA_TOP	2	Province in cui ricadono le zone omogenee
