

ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

---

CAMPUS DI CESENA  
SCUOLA DI INGEGNERIA

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche

FOODON

Elaborato del corso di: Web Semantico

*Report di:*  
LORENZO CHIANA

---

ANNO ACCADEMICO 2019–2020



# Indice

<b>1</b>	<b>Panoramica</b>	<b>1</b>
1.1	Motivazioni . . . . .	1
1.2	Ontologie e cibo . . . . .	2
1.3	Il progetto FoodOn . . . . .	2
1.4	Obiettivi . . . . .	3
<b>2</b>	<b>FoodOn</b>	<b>5</b>
2.1	Ontologia . . . . .	5
2.1.1	FoodOn e LanguaL . . . . .	6
2.2	Struttura . . . . .	6
2.3	Funzionalità . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>13</b>



# Capitolo 1

## Panoramica

### 1.1 Motivazioni

Al giorno d'oggi l'innovazione digitale sta influenzando molti aspetti sanitari ed economici della produzione, distribuzione e consumo degli alimenti. Ad esempio l'Internet of Things (IoT) propone sempre più una visione di ambienti come quelli agricoli e industriali pervasi di sensori connessi costantemente alla rete, generando dati che possono essere utilizzati per aumentare la qualità del prodotto e del processo stesso. Nello specifico, in ambito agricolo e gastronomico, i dati generati da queste tecnologie possono essere utilizzati per aumentare la qualità degli alimenti e garantire la tracciabilità, riducendo al contempo costi, consumi e sprechi legati alle risorse.

Altro esempio le questioni legate alla sicurezza degli alimenti, all'autenticità e ai conflitti derivanti dalla protezione dei marchi e tutta la logistica sull'approvvigionamento e sulla distribuzione degli alimenti locali contro multinazionali possono e vengono analizzate anche con l'aiuto di set di dati e modelli specifici per gli alimenti.

Questo scambio di dati sempre più crescente ha messo in luce un problema fondamentale: pochi sottodomini terminologici sono stati standardizzati un po' in tutti i settori. La pleora di dizionari alimentari mantiene invisibili le informazioni sugli alimenti a causa della mancanza di interoperabilità, influenzando di conseguenza la tracciabilità degli alimenti, dei patogeni di origine alimentare, dei contaminanti e, più in generale, della qualità degli alimenti stessi. In passato si è già tentato di creare vocabolari alimentari applicabili a livello internazionale, ma ostacoli sia tecnici che linguistici

hanno scoraggiato un deposito globale per la catalogazione degli alimenti regionali e della loro composizione.

La combinazione dell'attuale infrastruttura Internet e dei progressi del web semantico rende ora interessanti soluzioni di tipo ontologiche.

## 1.2 Ontologie e cibo

Un'ontologia fornisce una teoria formale per un dominio di indagine che specifica il significato dei termini all'interno di un vocabolario e consiste in una struttura tassonomica gerarchica e suddivisa in assiomi che permettono di capire come le entità all'interno di un dominio sono correlate. Termini appropriati possono essere identificati e distinti da etichette ontologiche e sinonimi che includono nomi in multilingua o nomi specifici della regione, nonché identificatori e definizioni univoci accessibili a livello globale, evitando così l'uso di vocabolari ambigui. Le ontologie sono inoltre in grado di accogliere più gerarchie, spesso sotto forma di tassonomie, che possono agire con sfaccettature a maggior o minor livello di dettaglio mentre si naviga tra le gerarchie stesse. Un prodotto alimentare, ad esempio, può essere collegato a varie categorie di prodotti alimentari nazionali o internazionali in una sfaccettatura "tipo prodotto", così come gli ingredienti per mezzo di una sfaccettatura gerarchica di animali e/o piante "fonte di cibo".

Le ontologie ben progettate permettono di riutilizzare termini di altre ontologie già consolidate al fine di eliminare duplicati. Ciò permette l'integrazione di ontologie altrimenti disparate tra domini. Inoltre un'ontologia consente di migliorare un termine del vocabolario attraverso assiomi logici che un calcolatore può leggere e su cui può ragionare.

## 1.3 Il progetto FoodOn

FoodOn è un progetto guidato dal consorzio Hsiao Lab per costruire un'ontologia globale *farm-to-fork*, ossia un vocabolario per la descrizione alimentare standardizzato per supportare la ricerca, le applicazioni di consumo e quelle industriali. Al consorzio si sono poi rapidamente unite figure provenienti dall'Università della British Columbia, dal British Columbia Center for Disease Control Public Health Laboratory e dalla comunità OBO Foundry avendo esigenze parallele per l'agricoltura, l'analisi nutrizionale e la

ricerca sulle scienze alimentari. La proposta di FoodOn si basa sulla condivisione e promuove uno standard che nasce dalla congiunzione di domini ontologici coordinati e supportati dalla comunità, coinvolgendo tassonomie vegetali e animali, nomi comuni, anatomia e terminologia di descrizione di alimenti per umani e animali domestici, riducendo così il costo e il carico di lavoro per chiunque implementi tale standard. Il vocabolario di FoodOn deriva dalla trasformazione di LanguaL<sup>1</sup> in un vocabolario OWL che fornisce interoperabilità al sistema, controlla di qualità e intelligenza basata sul software.

## 1.4 Obiettivi

I vari obiettivi che questo progetto si pone si possono già desumere dalle sezioni precedenti e possono essere riassunte e raggruppate in:

- promuovere un vocabolario di descrizione alimentare che la ricerca e le applicazioni di consumo e industriali possono riutilizzare;
- creare uno standard che coinvolge tassonomie vegetali e animali, nomi comuni, anatomia e terminologia di descrizione di alimenti per umani e animali domestici;
- creare un'ontologia che permetta di armonizzare i dati che abbracciano molteplici settori, dalla sicurezza alimentare alla salute e convenienza dei consumatori;
- interoperabilità con altre ontologie;
- indipendenza dalla lingua e dalla cultura.

---

<sup>1</sup>LanguaL, che sta per “**L**angua **a**Limentaria”, è un dizionario di indicizzazione alimentare avviato alla fine degli anni '70 dal Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN) della Food and Drug Administration degli Stati Uniti grazie alla cooperazione di specialisti in tecnologie alimentari, scienze dell'informazione e nutrizione.





# Capitolo 2

## FoodOn

### 2.1 Ontologia

La necessità di rappresentare la conoscenza del cibo è fondamentale per molte attività umane tra cui agricoltura, medicina, ispezione della sicurezza alimentare, modelli di acquisto e sviluppo sostenibile. FoodOn è una risorsa ontologica completa e open-source composta da sfaccettature gerarchiche di termini che comprendono ingredienti di base delle materie prime alimentari, termini di processo per l'imballaggio, la cottura e la conservazione e una varietà di schemi dei tipi di prodotto di livello superiore in base ai quali i prodotti alimentari possono essere classificati. Ad ora FoodOn è fornito sotto forma di Web Ontology Language (OWL) tramite repository GitHub del progetto stesso: [github.com/FoodOntology/foodon](https://github.com/FoodOntology/foodon)

L'ultima versione può anche essere esplorata tramite servizi di ricerca ontologica come:

- BioPortal, [bioportal.bioontology.org](http://bioportal.bioontology.org)
- European Bioinformatics Institute Ontology Lookup Service (EMBL-EBI), [www.ebi.ac.uk/ols/](http://www.ebi.ac.uk/ols/)
- Ontobee, [ontobee.org](http://ontobee.org)
- AgroPortal, [agroportal.lirmm.fr](http://agroportal.lirmm.fr)

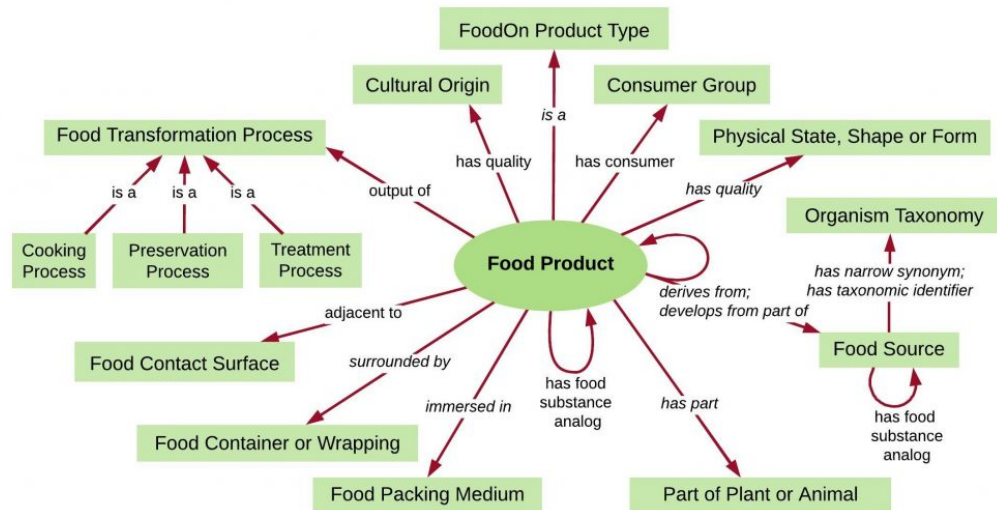


Figura 2.1: **Diagramma di “Food Product”** - Lo schema dei prodotti alimentari di FoodOn deriva principalmente dalle sfaccettature della descrizione degli alimenti di LanguaL con l’aggiunta di relazioni ontologiche tra un prodotto alimentare e le relative qualità descrittive, componenti e processi.

### 2.1.1 FoodOn e LanguaL

Come già accennato gran parte del vocabolario principale di FoodOn deriva dalla trasformazione di LanguaL, un dizionario di indicizzazione degli alimenti maturo e popolare. In questa sezione si affronteranno le varie similitudini e differenze tra il nuovo e il vecchio progetto.

#### Similitudini

#### Differenze

## 2.2 Struttura

Il progetto è compatibile con Basic Formal Ontology (BFO), il che significa che tutte le classi fornite da FoodOn sono organizzate in classi BFO. In

realtà FoodOn include BFO, quindi quando si esplora l'ontologia in maniera top-down è un po' più complicato notare dove finisce BFO e dove iniziano i termini di FoodOn. Di seguito saranno mostrate le principali classi di FoodOn.

“**food material**” è un tipo di “**environmental material**” che è stato posizionato sotto “**fiat object part**” perché il confine tra materiali ambientali adiacenti può essere difficile da definire fisicamente e questo si ripercuote anche su parti commestibili e non di entità alimentari. (*Figura 2.2*)

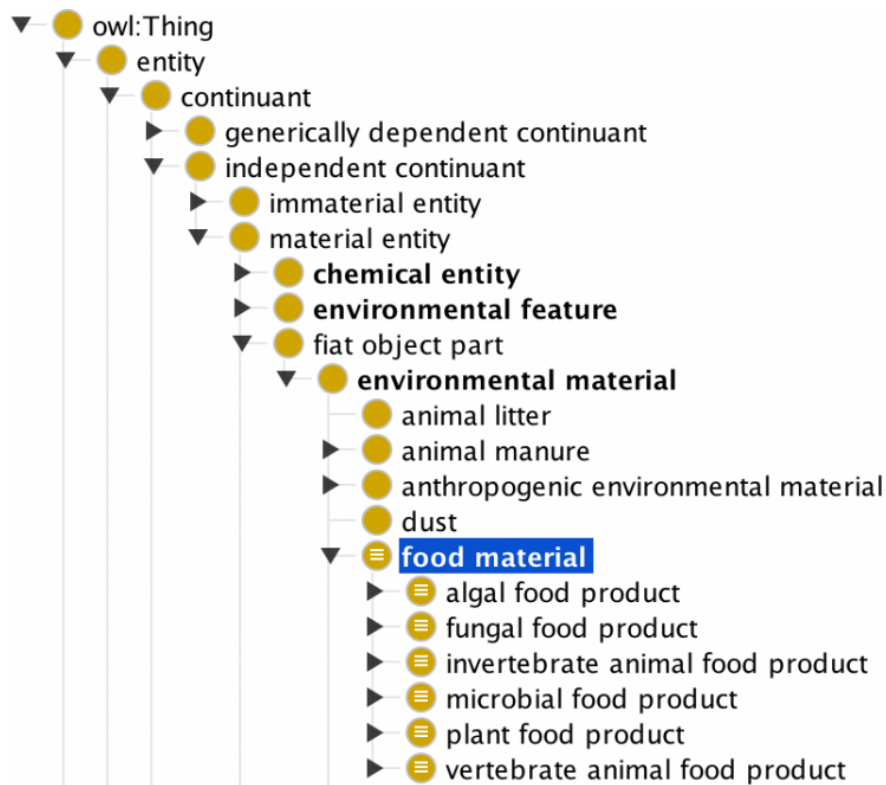


Figura 2.2: food material

Altre classi chiave di FoodOn come quelle legate a contenitori di cibo, involucri alimentari, mezzi di imballaggio, struttura della pianta, gruppi di consumatori e sostanze chimiche costituenti si trovano sotto la classe “**material entity**”. (Figura 2.3)

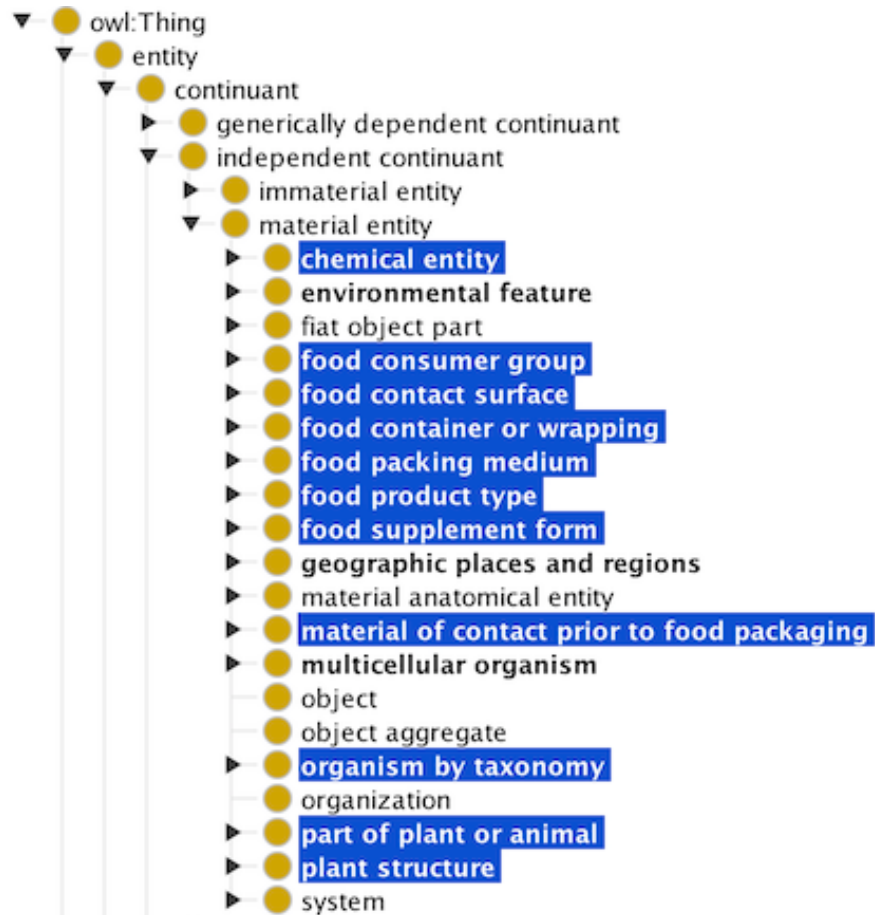


Figura 2.3: material entity

La gerarchia “**food product type**” contiene la principale gerarchia di FoodOn: “**foodon product type**”. “*food product type*” contiene oltre 9600 prodotti alimentari, nonché schemi di classificazione alimentare internazionale, europea e americana di livello superiore che verranno infine associati alle categorie di “*foodon product type*”. (Figur 2.4)

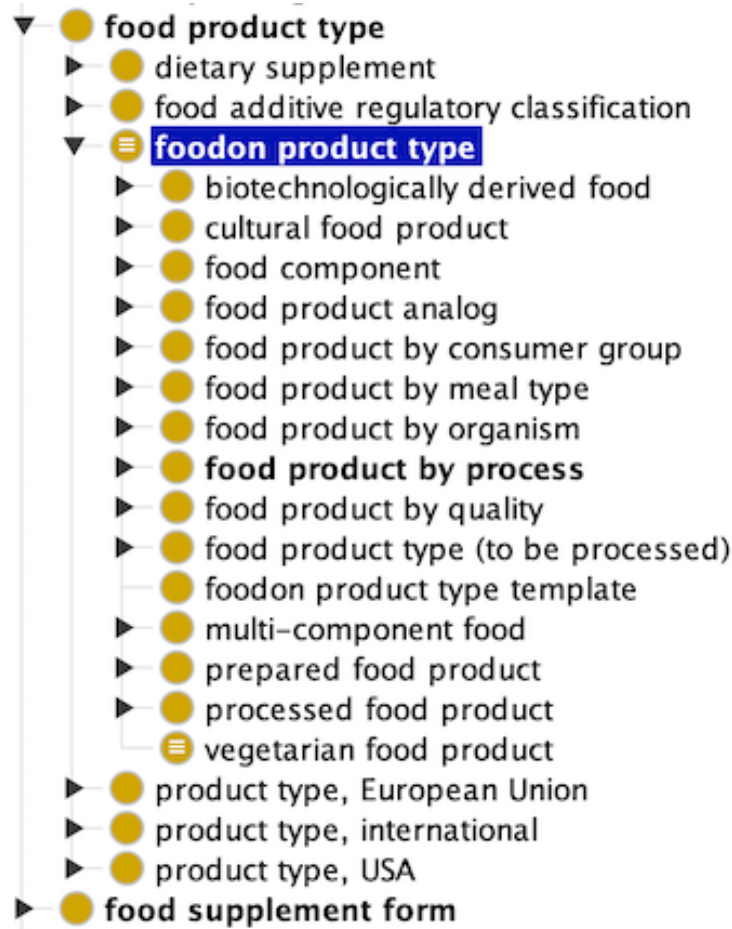


Figura 2.4: food product type

La classe “**food transformation process**” è posizionata sotto la classe BFO “**process**”. Alcuni processi di FoodOn possono essere multiuso, ad esempio, il congelamento può essere per la conservazione degli alimenti o per produrre un effetto come nel gelato. Altri sono specifici per la conservazione o altri obiettivi del processo. (*Figur 2.5*)

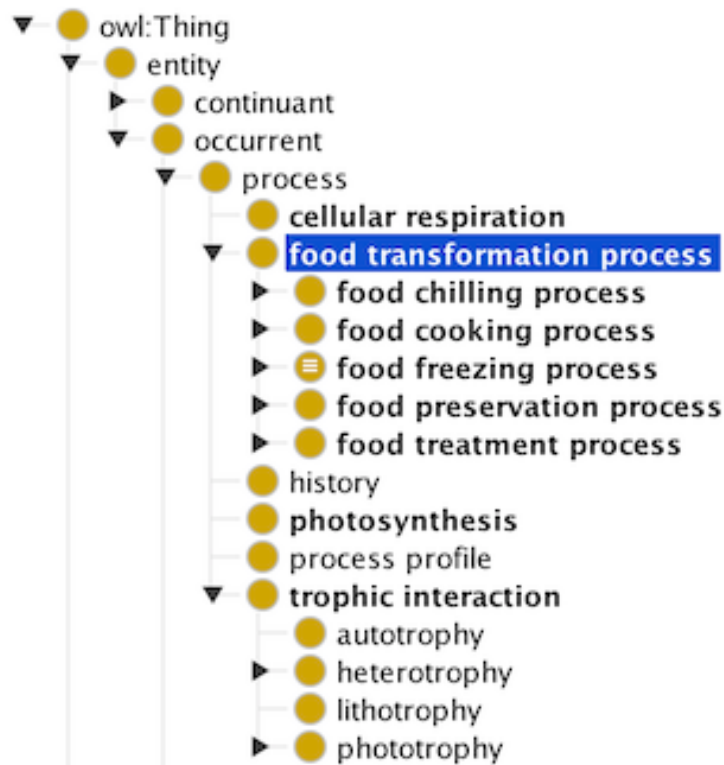


Figura 2.5: food transformation process

Sotto la classe “**quality**” si trovano le qualità osservabili del cibo come, ad esempio, la consistenza della carne del pesce o il colore della polpa o della buccia di un frutto. (*Figur 2.6*)

NB: C’è anche una classe BFO “quality”: le due non sono ancora unificate ontologicamente.

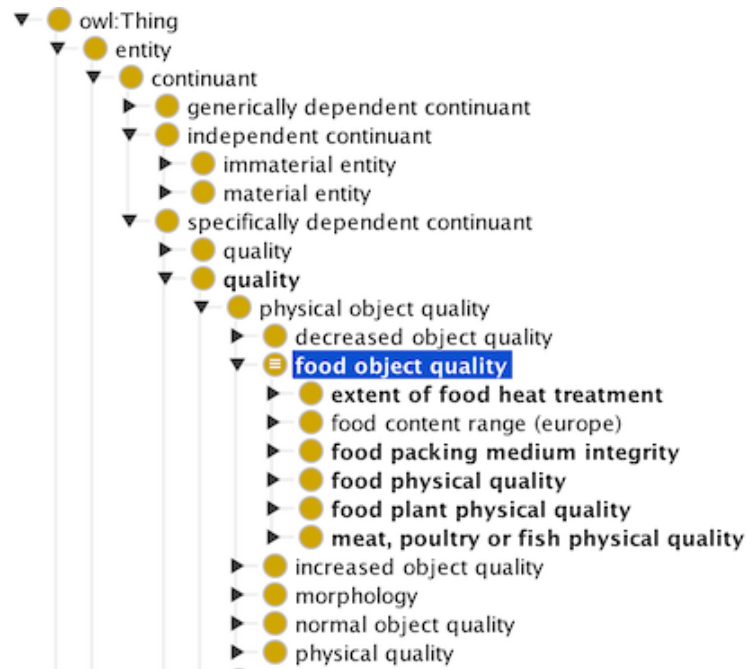


Figura 2.6: quality

Alcune categorie di informazioni che riguardano gli alimenti e che di solito non sono viste direttamente come qualità di un prodotto alimentare, ma piuttosto sono informazioni più legate a fatti legislativi o affermazioni del produttore sull'articolo, di trovano in “**information content entity**”. (Figur 2.7)

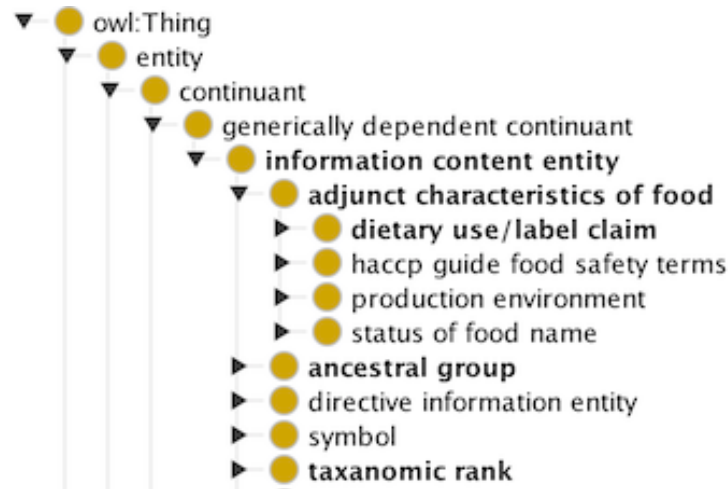


Figura 2.7: information content entity

## 2.3 Funzionalità



## Capitolo 3

## Conclusioni

