

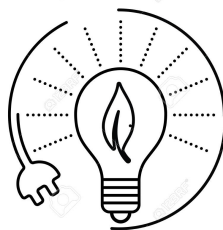
Tesina per il corso di Basi di Dati a.a 2024-2025

InnovaCity

Studenti:

Canovi Stefano (176711)
Frattolillo Mattia (177214)

**Progetto di una base di dati
per la gestione di una città sostenibile**



SUSTAINABILITY

Contents

1	Definizione dei requisiti	2
1.1	Definizione dei requisiti per i Cittadini	2
1.2	Definizione dei requisiti per le Aziende Private	3
1.3	Definizione dei requisiti per Ente pubblico	3
2	Analisi requisiti e schema scheletro	4
2.1	Analisi requisiti e schema scheletro per i Cittadini	4
2.2	Analisi requisiti e schema scheletro per le Aziende Private	5
2.3	Analisi requisiti e schema scheletro per gli Enti pubblici	6
3	Progettazione ed integrazione delle viste	7
3.1	Schemi E-R finali	7
3.1.1	Schema E-R finale per i cittadini	7
3.1.2	Schema E-R finale per le Aziende Private	8
3.2	Dizionario dei dati	9
3.2.1	Dizionario dei dati per le entità	9
3.2.2	Dizionario dei dati per le relazioni	9
3.3	Vincoli non esprimibili	10

Introduzione

Titolo della tesina: *Progetto di una base di dati per un'area urbana sostenibile*

Il presente elaborato descrive la progettazione di un sistema informativo orientato alla gestione e al monitoraggio delle iniziative legate alla sostenibilità urbana in una città moderna e attenta allo sviluppo green.

Il database è concepito per raccogliere, strutturare e analizzare dati su questo tipo di città, con l'obiettivo di offrire un supporto concreto nella pianificazione strategica e operativa delle attività urbane, e costituire un modello replicabile per altre realtà urbane interessate a intraprendere un percorso verso la sostenibilità.

Attraverso un'architettura flessibile e relazionale, la base di dati permette il monitoraggio continuo di vari ambiti come il coinvolgimento dei cittadini nello sviluppo di infrastrutture e prodotti green, le collaborazioni e partnership tra aziende (più o meno etiche) per offrire prodotti sostenibili e di qualità alla società, e l'utilizzo efficiente delle risorse naturali.

Il sistema coinvolge molteplici attori, sia pubblici che privati, i quali interagiscono all'interno di un ecosistema urbano integrato, ciascuno contribuendo con dati e funzioni specifiche. Tra questi si possono individuare tre principali classi di utenti:

- **Cittadini**
- **Aziende private**
- **Enti pubblici**

1 Definizione dei requisiti

1.1 Definizione dei requisiti per i Cittadini

I **cittadini**, identificati tramite *codice fiscale, nome, cognome e residenza*, sono al centro di questo sistema urbano sostenibile. Essi hanno la possibilità di proporre idee innovative, che rappresentano il primo passo verso la creazione di nuovi prodotti e servizi orientati alla sostenibilità. Le idee vengono inserite in un apposito albo cittadino digitale, dove ogni proposta è associata a un *titolo*, una *descrizione* e una *data di inserimento*.

Le idee possono riguardare diversi settori, dai *beni tecnologici* ai *servizi ambientali*, e ogni settore rappresenta una tematica di interesse per la città. Una volta proposte, le idee vengono valutate dalla comunità, in questo modo è possibile osservare quanto un'idea abbia avuto successo tra gli utenti, e quanto questa idea effettivamente abbia un impatto sostenibile.

Il progetto è il risultato concreto dell'idea iniziale. Ogni progetto punta a realizzare soluzioni innovative che rispondano ai bisogni della comunità, contribuendo al benessere collettivo e al miglioramento della città.

I cittadini nel sistema, quando propongono o forniscono idee, diventano soggetti attivi nello sviluppo e nell'innovazione della città. Questi cittadini si differenziano da quelli che si limitano a osservare il processo, assumendo un ruolo propositivo e determinante nella creazione di nuove soluzioni sostenibili. Tuttavia, sia i cittadini attivi che quelli che osservano possono contribuire al miglioramento del sistema attraverso i feedback, che possono essere espressi sia sull'idea iniziale che sul prodotto finale.

Nel corso di questo processo, si raccoglie una varietà di contributi sulla qualità e sull'efficacia delle soluzioni adottate. Questo scambio permette di misurare l'evoluzione delle iniziative e di accertare se i risultati raggiunti siano coerenti con le aspettative iniziali e con gli obiettivi di sostenibilità fissati, offrendo così spunti per eventuali raffinamenti successivi.

I nuovi prodotti sostenibili vengono poi presentati alla comunità durante eventi pubblici strutturati in settori tematici, così che ogni cittadino possa facilmente orientarsi verso le aree di proprio interesse. Questi eventi offrono una prima esposizione delle soluzioni sviluppate, favorendo il dialogo e la partecipazione di tutta la comunità.

1.2 Definizione dei requisiti per le Aziende Private

L'**azienda privata**, identificata da attributi come *Partita IVA*, *ragione sociale* e *settore di attività*, rappresenta un altro attore fondamentale all'interno di questo sistema urbano sostenibile.

Come nelle città tradizionali, anche in questo contesto l'azienda ha il compito di produrre beni e offrire servizi alla comunità. Tuttavia, la peculiarità di questo sistema è che le aziende possono creare un progetto solo se in possesso di una *certificazione sostenibile*.

Tale certificato, rilasciato dalla *pubblica amministrazione*, attesta la coerenza dell'iniziativa con i principi di innovazione e sostenibilità urbana. Solo le aziende certificate possono dunque avviare un progetto, il quale ha come obiettivo la realizzazione concreta di un prodotto o servizio da offrire alla comunità.

Le aziende hanno inoltre la possibilità di collaborare tramite *partnership* con altre imprese per sviluppare soluzioni più funzionali, integrate e strutturate, capaci di rispondere in modo più efficace ai bisogni collettivi.

Come per i cittadini, anche le aziende operano all'interno della città, intesa sia come spazio fisico sia come organizzazione sociale. I prodotti o servizi realizzati saranno dunque messi a disposizione della collettività, contribuendo allo sviluppo sostenibile dell'intero sistema urbano.

1.3 Definizione dei requisiti per Ente pubblico

Gli **enti pubblici**, identificati tramite *codice univoco*, il *settore di appartenenza* (*istruzione, salute, ecc...*) , e la relativa *residenza*, sono un altro fulcro del database. Gli enti si identificano in due tipi differenti: *Produttore* e *Regolamentatore* e ognuno ha compiti specifici e diversi.

L'Ente Pubblico *Produttore*, come l'azienda privata, può produrre un progetto per trasformarlo in un prodotto, a differenza però che essendo un ente pubblico, e avendo a disposizione tutti i mezzi necessari, non deve disporre dei certificati come accadeva per l'azienda privata.

L'Ente Pubblico *Regolamentatore*, invece, rappresenta la *Pubblica amministrazione* , per cui non può produrre alcun progetto, ma ha la funzione principale di emettere i *Certificati*, i certificati sono documenti che vengono associati a un progetto per attestarne tutte le risorse di cui necessita per essere realizzato, se un'azienda privata decide di voler realizzare un progetto allora questa dovrà disporre di tutte i certificati richiesti.

Anche gli enti pubblici risiedono e operano all'interno della propria città, quindi tutti i progetti sviluppati dagli enti produttori saranno legati al miglioramento della città di appartenenza.

2 Analisi requisiti e schema scheletro

2.1 Analisi requisiti e schema scheletro per i Cittadini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Cittadino	Utente identificato da codice fiscale, nome, cognome e residenza, che può proporre idee e esprimere il proprio punto di vista.	Utente	Idea, Città
Idea	Proposta inserita da un cittadino, associata a titolo, descrizione e data. Può riguardare vari ambiti sostenibili.	Proposta, Iniziativa	Cittadino, Progetto, Settore
Progetto	Iniziativa concreta derivata da un'idea selezionata, finalizzata alla realizzazione di un prodotto o servizio sostenibile.	Prototipo, Soluzione	Idea
Settore Tematico	Area tematica in cui sono suddivisi gli eventi, per facilitare la fruizione da parte dei cittadini.	Tema, Categoria	Idea
Città	Ambiente dove i cittadini vivono, creano relazioni, lavoro e svolgono tutto quello di cui hanno bisogno	Luogo di Residenza	Cittadino

Table 1: Glossario dei concetti relativi ai cittadini

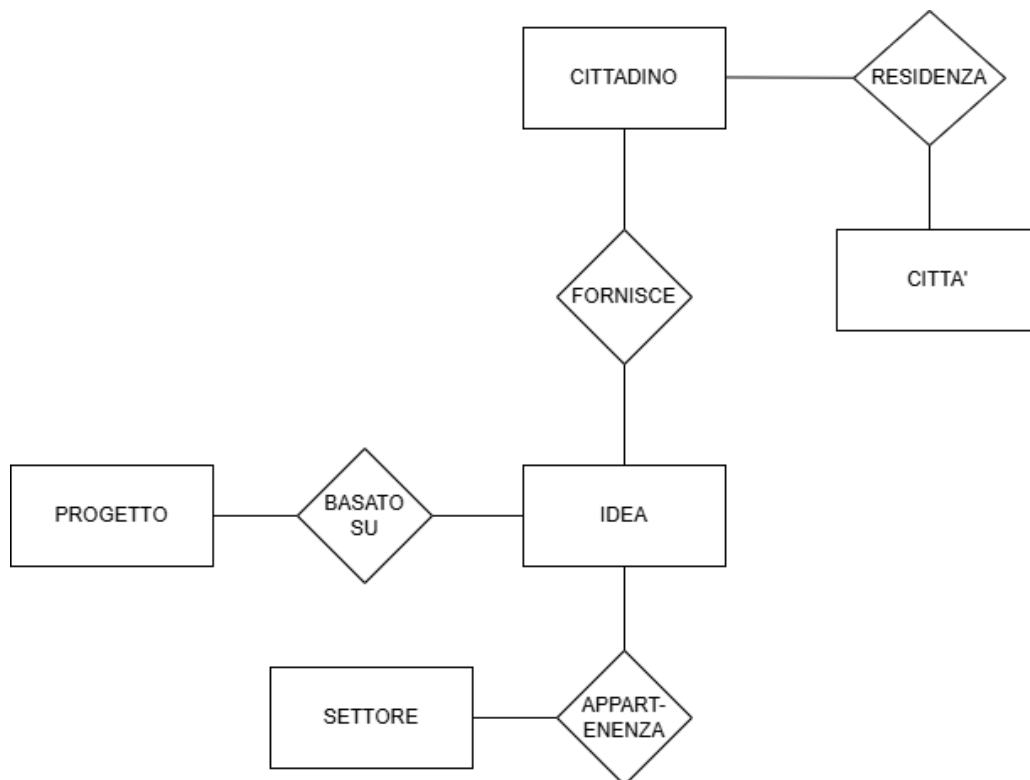


Figure 1: Schema scheletro per i cittadini

2.2 Analisi requisiti e schema scheletro per le Aziende Private

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Azienda privata	Attore identificato da attributi come Partita IVA, ragione sociale e settore di attività. Ha il compito di produrre beni e servizi per la comunità.	Impresa, Organizzazione economica	Progetto, Città, Certificato
Progetto	Iniziativa che può essere avviata da un'azienda solo se in possesso della certificazione sostenibile. Mira alla creazione di un prodotto o servizio.	Iniziativa, Piano	Azienda
Certificazione sostenibile	Documento rilasciato dalla pubblica amministrazione che attesta la coerenza del progetto aziendale con i principi di innovazione e sostenibilità.	Certificato, Attestazione	Azienda
Città	Contesto urbano inteso sia come spazio fisico sia come organizzazione sociale, destinatario dei prodotti e servizi aziendali.	Sistema urbano, Comunità	Azienda

Table 2: Glossario dei concetti relativi alle aziende nel sistema urbano sostenibile



Figure 2: Schema scheletro per le aziende private

2.3 Analisi requisiti e schema scheletro per gli Enti pubblici

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Ente Regolatore	Attore identificato da codice univoco, settore di attività e residenza. Ha il compito di emettere certificati per i progetti.	Pubblica amministrazione	Città, Certificato
Certificato	Documento che rappresenta le competenze per produrre uno specifico progetto	Attestato, documento	Ente Regolatore, Progetto
Ente Produttore	Attore identificato da codice univoco, settore di attività e residenza. Ha il compito di produrre i progetti per il miglioramento della propria città.	Impresa pubblica	Città, Progetto
Progetto	Iniziativa concreta derivata da un'idea selezionata, finalizzata alla realizzazione di un prodotto o servizio sostenibile.	Proposta, Iniziativa	Ente Produttore, Certificato
Città	Contesto urbano inteso sia come spazio fisico sia come organizzazione sociale, destinatario dei prodotti e servizi aziendali.	Sistema urbano, Comunità	Ente Regolatore, Ente Produttore

Table 3: Glossario dei concetti relativi agli enti pubblici nel sistema urbano sostenibile

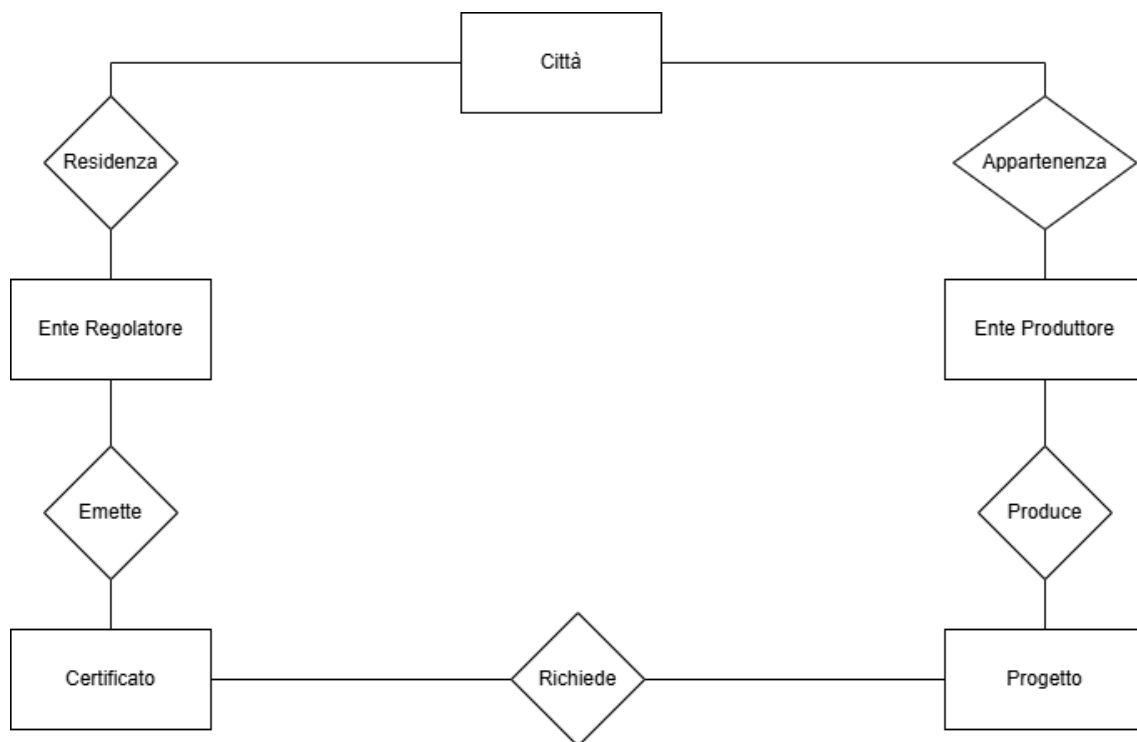


Figure 3: Schema scheletro per gli enti pubblici

3 Progettazione ed integrazione delle viste

3.1 Schemi E-R finali

3.1.1 Schema E-R finale per i cittadini

Nel passaggio dallo schema scheletro allo schema E-R della vista di 'Cittadini' sono state apportate le seguenti modifiche:

1. È stata introdotta l'entità **Prodotto**, che rappresenta l'implementazione concreta di un Progetto. Ogni Prodotto è associato a un solo Progetto, mentre un Progetto può portare allo sviluppo di uno o più Prodotti. In questo modo, si rende esplicita la fase realizzativa delle Idee, passando dalla progettazione all'attuazione concreta.
2. È stata introdotta l'entità **Feedback**, fornita dai Cittadini e riferita esclusivamente a un'Idea oppure a un Prodotto, ma mai a un Progetto, mediante una relazione alternativa che garantisce l'univocità del riferimento e riflette la partecipazione dei cittadini nelle fasi di ideazione o realizzazione.
3. L'entità **Cittadino** è stata raffinata per includere il concetto di cittadino **Attivo**, che è in grado di proporre nuove idee. La relazione tra Cittadino e Idea è stata raffinata, specificando che solo i cittadini Attivi possono proporre nuove idee, mentre tutti i cittadini (sia attivi che non) possono fornire feedback. Questo riflette la partecipazione attiva degli utenti nella fase di ideazione, mentre entrambi i tipi di cittadini possono contribuire nel processo di feedback.
4. L'entità **Prodotto** è stata specializzata nei sottotipi **Servizio**, **Sistema Fisico** e **Applicazione Tecnologica**, al fine di rappresentare la diversità delle implementazioni possibili di un Progetto. Ciascun sottotipo eredita gli attributi generali di Prodotto e introduce attributi specifici coerenti con la propria natura. La generalizzazione è di tipo disgiunto, poiché ogni Prodotto appartiene a uno solo dei sottotipi.
5. Per valorizzare e diffondere le soluzioni sviluppate, è stata introdotta l'entità **Evento** attiva in un determinato **Settore**, lo stesso al quale può appartenere un'Idea che da origine ad un Prodotto. In particolare, l'evento può ospitare la presentazione di prodotti delle sottoclassi **Applicazione Tecnologica** e **Sistema Fisico**, offrendo visibilità alle soluzioni sviluppate. È inoltre collegato ai Cittadini, che vi partecipano come fruitori o osservatori, promuovendo il dialogo tra innovazione sostenibile e comunità.

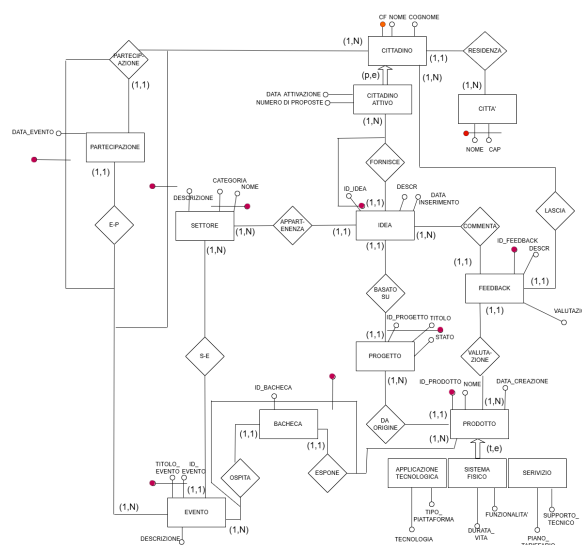


Figure 4: Schema ER per i cittadini

3.1.2 Schema E-R finale per le Aziende Private

Nel passaggio dallo schema scheletro allo schema E-R della vista di **Aziende private** sono state apportate le seguenti modifiche:

1. Come già avvenuto nella vista del cittadino, anche nella vista dell'azienda privata abbiamo raffinato il concetto di **Progetto**, che rappresenta il percorso attraverso cui si arriva alla realizzazione dei **Prodotti**. Il progetto è quindi collegato all'entità Prodotto, che comprende i prodotti effettivamente realizzati dall'azienda per contribuire alla mobilità sostenibile.
2. Abbiamo inoltre raffinato la relazione tra **Progetto** e **Azienda**, introducendo la **Partnership** come elemento di collegamento. Le aziende possono collaborare su un progetto facendo parte della stessa partnership, oppure lavorare indipendentemente in partnership distinte. Questa raffinazione consente di gestire con precisione le collaborazioni tra aziende all'interno dei progetti.
3. i prodotti realizzati dalle aziende possono poi essere utilizzati all'interno delle città sostenibili in modo da rendere l'ecosistema urbano più efficiente

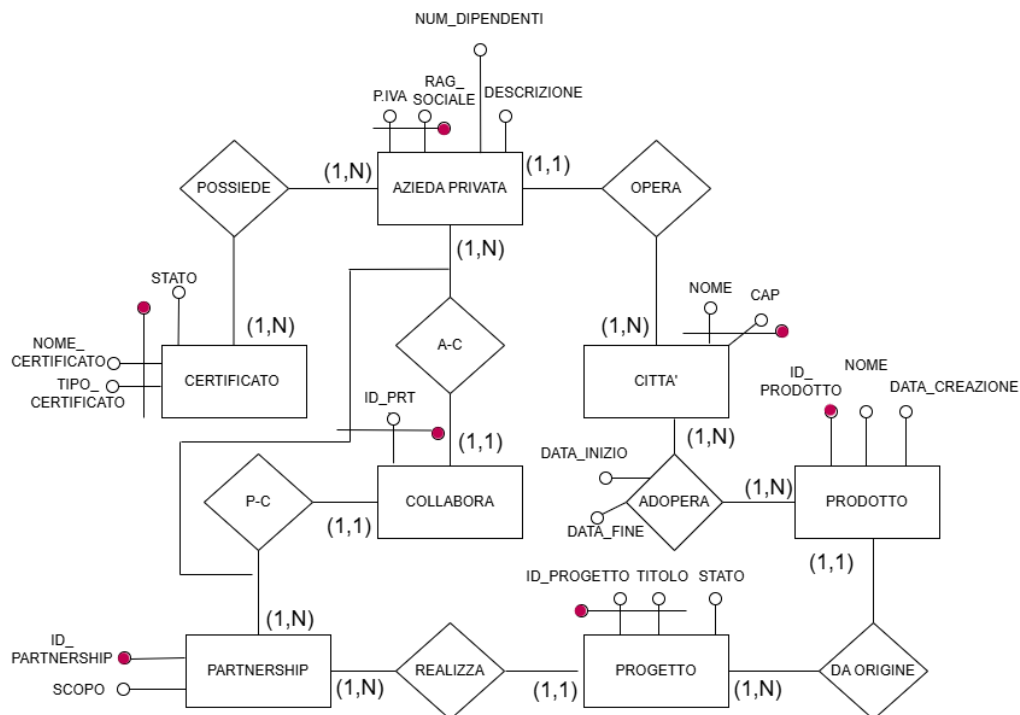


Figure 5: Schema ER per le aziende private

3.2 Dizionario dei dati

3.2.1 Dizionario dei dati per le entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
CITTADINO	Utente iscritto alla piattaforma	CF, Nome, Cognome	CF
CITTADINO ATTIVO	Cittadino abilitato a proporre idee	Data attivazione, Numero di proposte	CF
CITTÀ	Città di residenza del cittadino	Nome, CAP	Nome, CAP
SETTORE	Ambito tematico di un evento o idea	Categoria, Nome, Descrizione	Categoria, Nome
PARTECIPAZIONE	Partecipazione di un cittadino ad un evento	Data evento	ID evento, Data evento, Titolo evento
EVENTO	Iniziativa a cui i cittadini possono partecipare	ID evento, Titolo, Descrizione	Titolo evento, ID evento
BACHECA	Spazio in cui vengono pubblicati idee o progetti	ID bacheca	ID bacheca, ID prodotto, ID evento, titolo evento
IDEA	Proposta inserita dal cittadino attivo	ID idea, Descrizione, Data inserimento	ID idea, CF
PROGETTO	Progetto derivato da un'idea approvata	ID progetto, Titolo, Stato	ID progetto, Titolo
PRODOTTO	Risultato di un progetto	ID prodotto, Nome, Data creazione	ID prodotto
APPLICAZIONE TECNOLOGICA	Prodotto software o hardware	Tecnologia, Tipo piattaforma	ID prodotto
SISTEMA FISICO	Prodotto fisico	Funzionalità, Durata vita	ID prodotto
SERVIZIO	Prodotto intangibile	Piano tariffario, Supporto tecnico	ID prodotto
FEEDBACK	Opinione rilasciata da un cittadino	ID feedback, Descrizione, Valutazione	ID feedback
CERTIFICATO	Documento rilasciato dalla pubblica amministrazione	Nome certificato, Tipo certificato, Stato	Nome certificato, Tipo certificato
AZIENDA	Attore economico privato	Partita IVA, Rag sociale, Num dipendenti, Descrizione	Partita IVA, Rag sociale
CITTA'	città in cui l'azienda opera	Nome, CAP	Nome, CAP
PRODOTTO	Prodotto realizzato da un'azienda	ID prodotto, Nome, Data creazione	ID prodotto
PROGETTO	Progetto avviato da un'azienda	ID progetto, Titolo, Stato	ID progetto, Titolo
PARTNERSHIP	Collaborazione tra aziende per un progetto	ID partnership, Scopo	ID partnership
COLLABORA	Entità di passaggio da cui si ottengono informazioni su partnership e aziende	ID prt	ID partnership, ID azienda, ID prt

Table 4: Dizionario dei dati per le entità

3.2.2 Dizionario dei dati per le relazioni

Relazione	Descrizione	Entità Coinvolte (con cardinalità)	Attributi
P-C	Associa un cittadino alla partecipazione per un evento	CITTADINO (1,N), PARTECIPAZIONE (1,1)	-
E-P	Collega evento e partecipazione	EVENTO (1,N), PARTECIPAZIONE (1,1)	-
APPARTENENZA	Associa un'idea a un settore	IDEA (1,1), SETTORE (1,N)	-
FORNISCE	Rappresenta un cittadino attivo che propone un'idea	CITTADINO ATTIVO (1,N), IDEA (1,1)	-
BASATO SU	Collega un progetto all'idea da cui deriva	PROGETTO (1,1), IDEA (1,1)	-
COMMENTA	Il cittadino commenta un prodotto con feedback	CITTADINO (1,N), FEEDBACK (1,1)	-
LASCIA	feedback che viene lasciato dal cittadino	FEEDBACK (1,1), CITTADINO(1,N)	-
VALUTAZIONE	Associa valutazione al prodotto	FEEDBACK(1,1), PRODOTTO (1,N)	-
DA ORIGINE	Il progetto genera uno o più prodotti	PROGETTO (1,N), PRODOTTO (1,1)	-
S-E	Collega settore con evento	SETTORE (1,N), EVENTO (1,1)	-
OSPITA	L'evento ospita contenuti nella bacheca	EVENTO (1,N), BACHECA(1,1)	-
ESPONE	La bacheca espone uno o più prodotti	BACHECA (1,1), PRODOTTO (1,N)	-
POSSIEDE	L'azienda possiede i certificati	AZIENDA (1,N), CERTIFICATO (1,N)	-
OPERA	L'azienda opera in una determinata zona urbana	AZIENDA (1,1), CITTA' (1,N)	-
ADOPERA	L'azienda adotta un prodotto	AZIENDA (1,N), PRODOTTO (1,N)	Data inizio, Data fine
DA-ORIGINE	Il progetto genera uno o più prodotti	PROGETTO (1,N), PRODOTTO (1,1)	-
REALIZZA	Partnership realizza uno o più progetti	PARTNERSHIP (1,N), PROGETTO (1,1)	-
P-C	Associa una partnership ad una collaborazione(metodo per salvare dati sulle collaborazioni)	PARTNERSHIP (1,N), COLLABORAZIONE (1,1)	-
C-E	Associa un'azienda ad una collaborazione(metodo per salvare dati sulle collaborazioni)	AZIENDA (1,N), COLLABORAZIONE (1,1)	-

Table 5: Dizionario dei dati per le relazioni

3.3 Vincoli non esprimibili

1. Un feedback deve riferirsi a un prodotto o a un idea, ma non a un progetto.
2. tra i prodotti i servizi non possono essere esposti ad un evento ma solo i sistemi fisici e le applicazioni tecnologiche.
3. Un cittadino attivo può proporre un'idea mentre un cittadino non può farlo dovrebbe prima diventare cittadino attivo.
4. Un'azienda può realizzare un progetto solo se è in possesso di una certificazione sostenibile.