

Smart Garage Door

Requisiti Funzionali e Non Funzionali

Matteo Tuzi

Lello Molinario

8 settembre 2025

Scenario e Assunzioni

Il sistema è concepito per un contesto domestico in cui la porta del garage deve poter essere aperta e chiusa in modo automatico o su richiesta dell'utente. L'utilizzo avviene in abitazioni private, con copertura di rete sufficiente fino all'area del cancello o del box.

Si assume che il meccanismo di apertura sia compatibile con un controllo digitale tramite contatto elettrico e che sia possibile rilevare lo stato della porta (aperta, chiusa, in movimento). È prevista la presenza di un'interfaccia utente remota per l'interazione e la consultazione dello stato del sistema.

Nel rispetto dei vincoli del corso, i dispositivi devono essere considerati *battery-powered*, orientando il progetto verso componenti e protocolli di comunicazione a basso consumo.

Obiettivo

L'obiettivo è realizzare un sistema *IoT* per il controllo intelligente della porta del garage, che migliori comfort, sicurezza e automazione domestica. Il sistema deve consentire l'apertura e la chiusura da remoto, l'invio di notifiche automatiche sugli stati, la chiusura temporizzata e la gestione multiutenza. Deve garantire affidabilità, basso consumo energetico, costi contenuti e un'architettura modulare, facilmente evolvibile nel tempo.

Requisiti Funzionali

FR	Descrizione	Input	Output
FR1	Apertura/chiusura remota della porta	Comando utente remoto	Cambio di stato della porta
FR2	Consultazione dello stato della porta in tempo reale	Richiesta utente	Stato porta (aperta/chiusa/in movimento)
FR3	Notifiche automatiche ai cambi di stato	Evento di variazione	Notifica all'utente
FR4	Chiusura temporizzata automatica	Timer scaduto / nessun movimento rilevato	Comando di chiusura
FR5a	Automazione di prossimità in uscita	Rilevazione dell'intenzione di uscita dall'interno del garage (porta chiusa e movimento verso la soglia)	Apertura automatica della porta solo se viene confermato un effettivo tentativo di uscita.

FR5b	Automazione di prossimità in ingresso	Rilevazione di un utente autorizzato che si avvicina al garage dall'esterno entro un raggio configurabile	Apertura automatica della porta subordinata al riconoscimento dell'utente e alla distanza inferiore alla soglia definita.
FR6	Gestione multiutenza	Richiesta di aggiunta o rimozione di utenti	Aggiornamento dell'elenco degli utenti autorizzati
FR7	Comando locale / override	Intervento manuale	Esecuzione immediata del comando
FR8	Rilevazione ostacolo con riapertura	Sensore ostacolo attivo	Arresto e riapertura della porta
FR9	Consultazione log essenziale	Richiesta amministratore	Elenco di eventi e azioni registrate

Requisiti Non Funzionali

NFR1	Accessibilità continua ai dati, con tempo di conservazione configurabile.
NFR2	Tempo di risposta massimo pari a 1 s (percentile 95) per comandi e notifiche.
NFR3	Accuratezza superiore al 99%, con tasso di falsi positivi nella rilevazione di prossimità inferiore all'1%.
NFR4	Rilevazione della presenza dell'utente entro un raggio massimo di 15 m.
NFR5	Disponibilità del servizio 24/7 con possibilità di controllo locale in caso di perdita di connessione.
NFR6	Adozione di misure di sicurezza per autenticazione, integrità dei dati e prevenzione degli accessi non autorizzati.
NFR7	Tutela della privacy mediante minimizzazione dei dati trattati e limitazione del periodo di conservazione dei log.
NFR8	Compatibilità con più piattaforme utente e interoperabilità con sistemi di controllo standard.
NFR9	Consumo energetico contenuto, con funzionamento ottimizzato per dispositivi alimentati a batteria.
NFR10	Costo complessivo del sistema non superiore a 150 euro.

Tracciabilità FR → NFR

FR	Descrizione	NFR impattati
FR1	Apertura/chiusura remota	NFR2, NFR6, NFR8, NFR10
FR2	Stato porta in tempo reale	NFR1, NFR2, NFR3
FR3	Notifiche e messaggi	NFR1, NFR2, NFR7
FR4	Auto-close temporizzato	NFR3, NFR5, NFR9
FR5a	Automazione di prossimità in uscita	NFR3, NFR4, NFR9
FR5b	Automazione di prossimità in ingresso	NFR3, NFR4, NFR9
FR6	Gestione utenti	NFR6, NFR7, NFR8

FR7	Override locale	NFR5, NFR8
FR8	Stop su ostacolo	NFR3, NFR5
FR9	Log eventi	NFR1, NFR6, NFR7

Conclusioni

Il progetto *Smart Garage Door* integra requisiti funzionali e non funzionali bilanciando semplicità d'uso, sicurezza e sostenibilità. La tracciabilità mostra come ogni funzione sia vincolata da criteri qualitativi che ne guidano l'implementazione, assicurando coerenza tra scenario, obiettivi e scelte progettuali. Il risultato atteso è un sistema affidabile, economico ed evolvibile, pronto a migliorare comfort e sicurezza in un contesto domestico reale.