



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO  
**DIPARTIMENTO DI INFORMATICA**

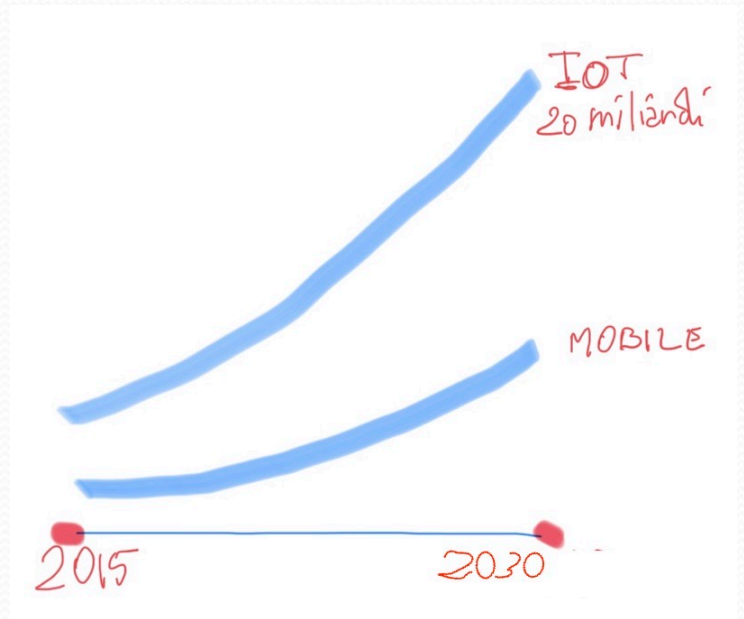
# LEZIONE

## *La progettazione delle UI per l'Internet Of Things*

Anno Accademico 2022/2023

# La Crescita dell'IOT

- Secondo gli esperti mentre tablet e smartphone hanno continuato a crescere, le cose single-purpose sono più che raddoppiate.
- Così è imperativo per le aziende imparare ad affrontare le sfide di questa nuova frontiera tecnologica.



# Modi di interagire con una soluzione IoT

- Molti modi in cui un utente può interagire con una soluzione IoT. La scelta dipende dal caso d'uso.
- Ricevere **notifiche automatiche e allarmi** se accade qualcosa di insolito
  - Per es. se la temperatura di una macchina di produzione supera un limite di soglia, vorremmo ricevere una notifica al riguardo.
  - Le informazioni potrebbero essere fornite via e-mail, SMS, telefonata o notifica push.



# Modi di interagire con una soluzione IoT

- Potremmo voler essere in grado di **monitorare le informazioni in modo proattivo**.
  - Ad esempio, se disponessimo di una soluzione di monitoraggio dell'assetto dei nostri veicoli, potremmo voler monitorare la posizione dei veicoli anche se non accade nulla di insolito. Potremmo usare un'applicazione mobile o computer per monitorare le informazioni.

# Modi di interagire con una soluzione IoT

- **Controllo remoto del sistema**
- L'interfaccia utente può anche consentire all'utente di controllare il sistema IoT da remoto.
  - Ad esempio, l'utente può regolare le luci o spegnere il riscaldamento tramite l'applicazione mobile. Ciò potrebbe anche essere eseguito automaticamente dall'applicazione stessa in base alle linee guida fornite.



# Opportunità di User Interface per IoT

- Si pensi al panorama delle GUI.
- Non tutte le cose sono collegate o hanno un'interfaccia utente
  - cose che hanno un tag ID o sono tracciabili
  - cose intelligenti con potenza di elaborazione a bordo
  - cose connesse che comunicano in modalità wireless con una rete più grande
  - cose telecomandate che consentono all'utente di monitorare e controllare in modalità wireless la 'cosa' su internet

# Problemi con le cose senza interfaccia

- Ci sono alcuni grossi problemi che il mondo IoT deve affrontare oggi.
  - Privacy
  - Sicurezza
  - Regolamenti
  - Mancanza di standard de facto
  - Difficoltà di integrazione con l'ecosistema di dispositivi IoT



# L'introduzione delle GUI – un esempio

- prima versione delle fitness band: scatole nere senza volto che trasmettevano informazioni personali su posizione dell'indossatore, stato di salute, frequenza cardiaca e pattern di sonno.
- oggi hanno i loro display per l'interazione e il controllo sul dispositivo indossabile oltre ad essere integrati con smartphone e computer





# L'introduzione delle GUI – altro esempio

- Il sistema EZ Pass per il pagamento pedaggio: quella scatola senza volto che emette un suono criptico mentre deduce silenziosamente i pedaggi dal conto bancario di qualcuno
- Non sarebbe bello se in realtà dicesse all'automobilista esattamente quanti soldi ha rimosso ogni volta che viene raccolto un pedaggio?
- Non sarebbe difficile da fare, ma ha bisogno di un display




- Come con le persone, questi miliardi di piccole scatole richiedono regolari incontri faccia a faccia per stabilire la fiducia e comunicare valore

# I dispositivi IoT hanno bisogno di GUI?

- Quelli intelligenti sì!
- Secondo alcune stime del settore, il numero magico di dispositivi che necessitano di GUI si aggira attorno al 40%. Pertanto, è davvero importante che le aziende diventino brave a costruire grandi GUI.
- La vera sfida per i team di sviluppo di GUI è che queste vengano messe in funzione su hardware embedded più economico possibile.



- 
- Il 40% dei dispositivi che partecipano alla Internet of Things hanno dunque bisogno di qualche tipo di interfaccia.
  - La sfida per aumentare l'adozione della tecnologia IoT è progettare interfacce appropriate per hardware low-cost.

# Cosa hanno di caratteristico i dispositivi IoT?

Queste caratteristiche spingono gli sviluppatori a commettere alcuni errori comuni:

- Diversità hardware
- Diversità del sistema operativo
- Affidabilità
- Infallibilità
- Sotto i \$ 100



# Cosa hanno di caratteristico i dispositivi IoT?

- caratteristiche uniche che la maggior parte dei produttori considerano nella progettazione dei loro prodotti:
  - Enorme varietà di hardware e microprocessori a disposizione per far fronte al bisogno di costi contenuti, a una batteria limitata e a un ampio range di condizioni ambientali
  - Enorme varietà di OS e Real Time OS
  - l'affidabilità è fondamentale - i dispositivi fisici sono là fuori a miliardi, e di solito non possono essere aggiornati in modo dinamico per correggere i bug. A differenza di smartphone e tablet questi prodotti devono essere infallibili.
  - Il prezzo deve essere piuttosto aggressivo per attrarre un mercato attento ai costi, con evidenti limiti sulle performance e sulla memoria

# 3 Errori comuni della GUI IoT

- Complessità della UI
- Confidare nel controllo remoto
- Sottovalutare lo sforzo necessario a costruirla.



# 1. Complessità della GUI IoT

- Spesso le GUI in questi dispositivi sono troppo complesse.
  - I designer hanno la tendenza a trattare ogni dispositivo con un touchscreen come se fosse un iPhone. Ma
  - L'interfaccia di un iPhone ha molto successo perché è progettata in modo appropriato per essere un dispositivo multiapp flessibile e aggiornato dinamicamente. Ha bisogno di un sistema operativo e di un'interfaccia grafica complessa con gesti, ma va bene, perché è un dispositivo a cui è possibile dedicare tutta la nostra attenzione
  - La maggior parte dei dispositivi incorporati sono dispositivi a scopo singolo, time-critical per utenti che non possono essere distratti
- La seconda ragione è ciò che viene detto "Pile-On Effect". Molti di questi dispositivi, es. una lavatrice, prima non avevano UI. Ora accade che ciascuno di coloro che partecipano al design aggiungono una loro caratteristica «must-have» con un evidente aumento di complessità.

## 2. Confidare nel controllo remoto

- Inizialmente è piaciuta molto l'idea di controllare il proprio forno, bilancia da bagno, serrature, respiratore portatile, tapparelle e stereo con il proprio telefono.
- Successivamente ci si è resi conto che la necessità di accesso istantaneo, affidabile e senza stress alle nostre cose supera la novità dell'interazione smart solo telefonica con quel dispositivo.
  - Finchè non si trova lo smartphone, si apre l'app giusta e poi la schermata appropriata, e si controlla la connessione Wi-Fi, l'urgenza di abbassare il volume stereo o di defibrillare un paziente è passata.
  - D'altra parte, se si è davvero lontani - nella propria auto o in un'altra città, allora sì, il telefono è un'ottima soluzione – ma come interfaccia utente secondaria.
- **L'interfaccia utente principale deve ancora essere posizionata sul dispositivo.**



### 3. Sottovalutare lo sforzo necessario a costruire la GUI

- Non bastano un paio di programmatori web e poche settimane per concludere il ciclo di sviluppo
- È necessario un team di sviluppo serio con analisi dell'usabilità, testing professionale e controllo con una diligente gestione delle modifiche.
- Bisogna iniziare per tempo e scegliere in modo saggio gli strumenti e le tecnologie.
- Molti grandi prodotti hanno fallito nei tempi di consegna, slittando di anni, a causa di una sottostima dello sforzo necessario

# Linee guida per sviluppare GUI per IoT

1. Tempo di Avvio di un secondo
2. Prima schermata, quella diretta
3. Risultati one-touch
4. Stimolo all'infallibilità.



# 1. Tempo di Avvio di un secondo

- Per un dispositivo IoT che si trova sul campo a risolvere problemi urgenti, il tempo di avvio è fondamentale.
- Spesso questi dispositivi partono in modalità "off" o in modalità risparmio energetico. Se l'utente dovrà aspettare più di un secondo per avviarlo, smetterà di usarlo
- Se non è indispensabile davvero, bisogna evitare di usare OS o RTOS sul dispositivo, perché questo fa allungare i tempi di avvio
- È possibile creare GUI molto interessanti e belle senza un RTOS, quindi non inserirne uno solo per accedere a un toolkit GUI.

## 2. Prima schermata quella diretta

- Dopo l'avvio del dispositivo, assicuriamoci che la prima schermata sia utile. Non forziamo il nostro utente a sopportare un menu complesso o una schermata di avvio complessa.
  - Se si tratta di un monitor di terapia intensiva, si avvierà la schermata del tracciato dell'ECG
  - Se è un'auto, si avvierà il tachimetro e lo schermo del tachimetro.



### 3. Risultati One-touch

- Progettiamo in modo che un tocco faccia accadere qualcosa di molto utile
  - La porta si apre, il caffè si prepara, inizia il ciclo di lavaggio
- Riduciamo al minimo la navigazione attraverso i menu e i caroselli per potenziare l'utente del nostro dispositivo
- Minimizziamo gesti e comandi complicati
  - L'ondeggiamento della mano e le animazioni complesse rendono grandi scene d'azione, ma molti trovano che l'istrionismo richiesto per accendere le luci della cucina sia troppo fastidioso.

## 4. Stimolo all'infallibilità

- Assicuriamoci che ogni tocco sia infallibile. Senza esitazione. Nessuna intenzione mancata. Nessun tempo di ritardo.
  - il prodotto più sorprendente del mondo, se non è reattivo all'utente, verrà semplicemente gettato via.
- Impariamo dall'esperienza di altre squadre che hanno provato e fallito
  - Così eviteremo errori comuni che altri hanno fatto



# Considerazioni UI per IoT

Alcuni dei problemi che dobbiamo prendere in considerazione durante la progettazione di UI per IoT

- Connettività
- UI fisica
- Semplicità
- Performance

# Connettività

- Diversi approcci alla frequenza con cui i dati vengono inviati al cloud (e anche quanto spesso vengono elaborati).
  - Questo deve essere considerato quando si progetta l'interfaccia utente.
  - Ad esempio, se avessimo un localizzatore che inviasse informazioni al cloud ogni tre ore, l'interfaccia utente dovrebbe informare chiaramente l'utente che non si tratta di informazioni in tempo reale che lui / lei vede. L'interfaccia utente potrebbe far sapere all'utente "Ultimo messaggio ricevuto 2 ore fa - il messaggio successivo è previsto tra 1 ora", ad esempio.



# UI Fisica

- In alcuni casi (non sempre) c'è bisogno di un'interfaccia utente fisica sul nostro dispositivo IoT.
  - Ad esempio, se avessimo delle luci intelligenti nella nostra casa, vorremmo poterle usare anche se il WiFi è andato giù. Tuttavia, le interfacce utente fisiche sono spesso molto limitate per motivi estetici, e anche perché vogliamo estendere la durata della batteria dei nostri dispositivi IoT.
  - L'interfaccia utente fisica potrebbe anche essere semplice come una piccola luce a LED su un dispositivo sensore IoT per comunicare all'utente che il dispositivo è acceso.

# Performance

- Anche con un'elaborazione dei dati efficiente, la quantità di informazioni presentate nell'interfaccia utente può essere enorme.
- Se non se ne tiene conto nel design della UI, le prestazioni dell'interfaccia utente potrebbero non essere scalabili per un utilizzo più ampio.
- I **grafici** sono un ottimo modo per presentare una grande quantità di dati in modo significativo e aiutano anche le prestazioni dell'interfaccia utente.
- Se è necessario mostrare un lungo elenco di eventi o messaggi nell'interfaccia utente, di solito si carica solo una parte dei dati per volta (**impaginazione**).



# Esercizio

- State progettando l'interfaccia di una lavatrice intelligente che volete collegare alla vostra piattaforma di controllo domestica.
- Che funzionalità avanzate potreste prevedere oltre alla tradizionale programmazione dei lavaggi?
- Disegnate degli schizzi che illustrino le funzionalità sull'interfaccia
- Come eseguireste un test di usabilità su quest'interfaccia?