

Cittadinanza Digitale

Valutazione d'impatto sulla protezione dei dati nella fase sperimentale

Team per la Trasformazione Digitale
Agenzia per L'Italia Digitale

7 novembre 2018

Indice

1	Introduzione	6
1.1	Informazioni chiave	6
2	Base giuridica dei trattamenti	7
3	Il progetto Cittadinanza Digitale	8
3.1	Servizio messaggi	9
3.2	Portafoglio	9
3.3	Preferenze	10
3.4	Profilo	11
4	Motivazioni alla base della valutazione d'impatto	12
4.1	Trattamento di dati su larga scala	12
5	Dati personali trattati	13

6	Descrizione dei flussi informativi	14
6.1	Funzionalità preferenze	14
6.1.1	Creazione del profilo	14
6.1.2	Lettura delle preferenze condivise da parte dell'ente	15
6.2	Funzionalità Messaggi	17
6.2.1	Invio di messaggi a cittadini senza un profilo CD	18
6.2.2	Invio di messaggi a cittadini con un profilo CD	18
6.3	Funzionalità Portafoglio	25
6.3.1	Gestione preferenze di pagamento	25
6.3.2	Pagamento	26
6.3.3	Storico delle transazioni	28
7	Processo di analisi	31
8	Analisi dei rischi legati ai dati personali	32
8.1	Rischi legati alla violazione di riservatezza e integrità di dati personali	33
8.1.1	Intercettazione della trasmissione tra le componenti esterne ed interne	33
8.1.2	Intercettazione della trasmissione tra il backend dell'app e il nodo PagoPA	34
8.1.3	Accesso fisico ai dati archiviati nei server di Cittadinanza Digitale	34
8.1.4	Sfruttamento di vulnerabilità o malware per estrarre dati personali (<i>data breach</i>)	35
8.1.5	Un account amministrativo dell'infrastruttura viene compromesso	36
8.2	Rischi legati alla perdita o non disponibilità di dati personali	37
8.2.1	Perdita parziale o totale dei dati archiviati	37
8.2.2	Problemi software o di rete hanno l'effetto di interrompere o annullare le operazioni	37

8.3	Rischi legati all'incorretta identificazione dei soggetti coinvolti nella trasmissione di dati personali	39
8.3.1	Un attore malevolo impersona un Ente inviando illecitamente dati ai cittadini o accedendo ai messaggi inviati dall'Ente . .	39
8.3.2	Un attore malevolo impersona le API di CD, intercettando i dati personali dei cittadini	40
8.3.3	Un attore malevolo impersona un cittadino accedendo ai suoi dati personali e compie operazioni a suo nome	40
8.4	Rischi legati all'impossibilità di esercitare i diritti secondo la legge sulla protezione dei dati personali	42
8.4.1	Un cittadino non ha accesso a tutti i dati che CD ha raccolto su di lui	42
8.4.2	I dati personali sono elaborati da entità non GDPR-compliant	42
8.4.3	I dati personali sono archiviati oltre il tempo strettamente necessario	43
9	Allegato tecnico	44
9.1	Elenco di Enti e Servizi disponibili al cittadino	44
9.2	Meccanismi di autenticazione	45
9.2.1	Autenticazione app mobile	45
9.2.2	Autenticazione API CD	48
9.2.3	Autenticazione pagoPA	50
9.3	Sicurezza	52
9.3.1	Meccanismi di controllo dell'accesso	52
9.4	Confidenzialità ed integrità	55
9.4.1	Meccanismo di cifratura dei messaggi end-to-end	55
9.5	Diagrammi architetturali	58

Elenco delle tabelle

1	Dati personali trattati.	13
2	Preferenze associate al cittadino.	14
3	Verifica da parte del servizio del permesso di comunicare col cittadino.	16
9	Elenco degli Enti e Servizi disponibili al cittadino durante la fase sperimentale - Legenda: ⁽¹⁾ ricezione avvisi informativi o di scadenza, ⁽²⁾ operazione di pagamento.	44
10	Ruoli relativi alle API di CD che vengono associati ai servizi accreditati.	49
11	Conbinazione di ruoli associati alle diverse tipologie di servizi.	49

Elenco delle figure

1	Flusso di creazione del profilo del cittadino al primo accesso.	15
2	Flusso di salvataggio del messaggio nel database dei messaggi.	20
3	Flusso di recapitato del messaggio all'indirizzo impostato nelle preferenze.	21
4	Flusso di notifica push sull'app.	23
5	Schermata di preferenza del singolo servizio con le preferenze di casella, email e notifica abilitate.	24
6	Flusso di verifica ed aktualizazione di un avviso di pagamento.	27
7	Flusso di pagamento.	28
8	Storico delle transazioni.	29
9	Dettaglio di una transazione.	30
10	Autenticazione utente nell'app.	46
11	Autenticazione da parte del servizio verso le API di CD.	51
12	Autenticazione del backend dell'app verso il nodo PagoPA.	52
13	Diagramma di infrastruttura fisica.	58
14	Diagramma di infrastruttura di sistema.	59



15	Diagramma di infrastruttura di rete.	60
16	Diagramma di infrastruttura di piattaforma.	61
17	Diagramma di infrastruttura applicativa.	61
18	Diagramma di infrastruttura dati.	62

1 Introduzione

Questo documento è una valutazione dell'impatto sulla protezione dei dati (DPIA) che valuta il servizio di Cittadinanza Digitale che la Presidenza del Consiglio dei Ministri vuole offrire ai cittadini ed alle Pubbliche Amministrazioni italiane.

La DPIA è un'analisi delle attività di trattamento dei dati e copre i dettagli dell'attività di elaborazione degli stessi e una valutazione dei rischi associati al trattamento, comprese eventuali misure che devono essere adottate per mitigare tali rischi. Contiene anche la decisione sull'avvio di una consultazione preliminare con il Garante della Privacy.

La presente DPIA viene prodotta ai sensi dell'articolo 35 del GDPR - laddove il trattamento può comportare un rischio elevato per i diritti e le libertà delle persone fisiche, AgID per la natura stessa del progetto effettua la presente valutazione dell'impatto.

La presente DPIA valuta i rischi per la protezione dei dati personali e identifica le misure, le salvaguardie e i meccanismi esistenti per mitigare tali rischi.

1.1 Informazioni chiave

- **Titolarità e responsabilità del trattamento dati:** Gli Enti Erogatori aderenti al servizio sono titolari dei dati personali, mentre l'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID) viene nominata responsabile degli stessi dagli Enti.
- **Descrizione del progetto:** Questo documento di analisi d'impatto riguarda il progetto di Cittadinanza Digitale descritto nel capitolo seguente.
- **Interessati:** cittadini aderenti al servizio.
- **Tipologie di dati personali:** Le tipologie di dati trattati in questo progetto includono informazioni personali quali nome, cognome, codice fiscale degli utenti del servizio e contenuto dei messaggi inviati dalle Pubbliche Amministrazioni ai cittadini - si faccia riferimento al § 6 a pagina 14 per l'elenco completo dei dati personali trattati.
- **Categorie speciali di dati trattati:** Nessuna.
- **Soggetti che hanno accesso ai dati trattati:** I seguenti soggetti avranno accesso ai dati trattati dal sistema:
 - Soggetti gestori del servizio autorizzati.



2 Base giuridica dei trattamenti

La base giuridica dei trattamenti è individuata nel consenso espresso dal cittadino che accede al servizio.

3 Il progetto Cittadinanza Digitale

La Presidenza del Consiglio dei Ministri, in collaborazione con l'Agenzia per l'Italia Digitale, ha progettato e sviluppato un sistema applicativo che si presenta come il punto di accesso ai servizi delle pubbliche amministrazioni e degli altri soggetti pubblici indicati all'articolo 2, comma 2, del CAD (di seguito, "Enti Erogatori"), quali appunto le società a controllo pubblico, non quotate, e i gestori di pubblici servizi.

Tale sistema applicativo è fruibile attraverso la relativa applicazione mobile, scaricabile gratuitamente dallo store preferito dall'utente cittadino, disponibile per piattaforma sia Android, sia iOS. Le funzionalità legate alla gestione dell'account, della privacy e della sicurezza saranno disponibili anche tramite browser web.

L'applicazione di Cittadinanza Digitale (CD) rappresenta un canale complementare o alternativo agli altri canali digitali già utilizzati dagli Enti Erogatori, attraverso cui gli enti stessi metteranno a disposizione dell'utente le funzioni descritte in seguito e relative ai propri servizi.

CD infatti, attraverso un'unica piattaforma applicativa, consente al cittadino d'interagire con le amministrazioni italiane, centrali, locali e con tutti gli Enti erogatori di servizi digitali. CD assume pertanto un duplice valore: da un lato abilita i soggetti pubblici a utilizzare una serie di funzioni comuni a tutti i servizi digitali, dall'altro offre agli utenti cittadini uno strumento unico per fruire di queste stesse funzioni.

CD, nella sua funzione di punto di accesso, permette all'utente di accedere facilmente e in modalità aggregata alle proprie informazioni e ai servizi digitali che lo riguardano, indipendentemente da quali siano gli Enti Erogatori di suo specifico interesse. CD non si sostituisce in alcun modo agli Enti Erogatori che rimangono pertanto titolari dei dati in loro possesso, dei relativi trattamenti di dati personali e dell'erogazione dei relativi servizi, che restano nella loro disponibilità esclusiva. Per questo CD si configura semplicemente come un canale supplementare che permette agli utenti di raggiungere - più facilmente e in modalità più razionalizzata - le informazioni e i servizi degli Enti Erogatori.

Ferma ogni possibile implementazione nel tempo da parte della Presidenza del Consiglio dei Ministri di altre funzionalità, allo stato attuale l'applicazione di CD si compone di 4 sezioni principali che corrispondono a cinque funzioni base comuni a molti servizi digitali:

- Messaggi;

- Portafoglio;
- Preferenze;
- Profilo.

L'utente, previo l'opportuno download dell'applicazione in un dispositivo compatibile, potrà accedere ai servizi autenticandosi tramite SPID. Disporre di un account SPID valido sarà quindi condizione necessaria e sufficiente per utilizzare CD.

Si descrivono di seguito le sezioni principali di cui si compone CD, che corrispondono ad altrettante funzioni disponibili ai soggetti pubblici.

3.1 Servizio messaggi

La sezione messaggi consente all'utente di ricevere le comunicazioni a lui indirizzate da parte degli Enti Erogatori che utilizzano le API messe a disposizione da CD.

L'utente può ordinare e/o filtrare i messaggi ricevuti sulla base di distinti parametri, quali, ad esempio, la data di invio del messaggio, l'identificativo del servizio mittente del messaggio, l'oggetto indicato nel messaggio, etc. Altri metadati ed altre funzioni di ricerca/ordinamento potranno essere integrate nelle successive versioni di CD.

L'utente, se lo desidera, potrà beneficiare di ulteriori funzionalità collegate, quali la possibilità di gestire le preferenze di recapito per uno specifico servizio, condividere con terzi il messaggio, ricevere degli avvisi in merito alla scadenza legata al messaggio (nel caso, per esempio, di avvisi di pagamento), etc.

Per gli Enti Erogatori che aderiscono a CD è possibile interrogare un servizio per sapere se uno specifico cittadino ha attivato CD e se ha espresso delle preferenze relative all'ente stesso (per esempio nel caso in cui il cittadino non voglia più ricevere messaggi dall'ente).

3.2 Portafoglio

La sezione portafoglio, integrata con il sistema PagoPA¹, consente di gestire le transazioni economiche fra il cittadino e lo stato, gestire i propri metodi di pagamento preferiti e di avere a disposizione la lista delle transazioni già eseguite, al pari delle più comuni applicazioni per i servizi di home banking.

¹ <https://www.agid.gov.it/it/piattaforme/pagopa>

Le funzioni di pagamento consentiranno di eseguire le transazioni economiche anche all'interno della stessa app di CD.

Se l'utente è censito nel sistema pagoPA potrà trovare nell'app lo storico di alcune delle transazioni effettuate e le relative ricevute anche prima dell'attivazione di CD.

L'utente in CD potrà salvare e gestire i metodi di pagamento previsti dal sistema PagoPA.

Tutti i dati relativi ai metodi di pagamento e alle transazioni e operazioni di pagamento effettuate vengono mantenuti all'interno del sistema PagoPA.

3.3 Preferenze

La sezione preferenze consente all'utente di impostare quelle scelte di carattere generale che risultano trasversali all'erogazione dei servizi da parte della pubblica amministrazione e verranno usate da CD per personalizzare il servizio erogato al cittadino.

Alcune di queste scelte, una volta inserite dall'utente potranno essere interrogate e utilizzate in tempo reale dagli Enti Erogatori che aderiscono a CD.

Di seguito, si riportano a titolo di esempio alcune preferenze che potranno essere definite dell'utente:

- lingua preferita;
- email personale dell'utente;
- telefono personale dell'utente;
- elenco dei servizi che l'utente ha disattivato (non visibile dagli Enti);

A ciascun Ente Erogatore sarà chiesto di fornire un insieme base di informazioni che comporranno una scheda ente e un equivalente insieme di informazioni base per ciascuno dei servizi che usano le funzioni di CD. Queste informazioni potranno essere esposte in CD all'interno di una sezione dedicata a ciascun ente/servizio, collegata alle preferenze di quel servizio stesso.

Con riferimento alla selezione delle preferenze, appare opportuno segnalare che, nel contesto dell'invio di un messaggio al cittadino da parte di un Ente:

- L'abilitazione della preferenza *inbox* per il servizio mittente, genera l'archiviazione del messaggio nella casella del cittadino e la visualizzazione del messaggio nella schermata Messaggi dell'app di CD;

- l'abilitazione della preferenza di ricezione via *email* per il servizio mittente, determina l'invio del contenuto del messaggio via email verso l'indirizzo di posta elettronica indicato dall'utente²;
- l'abilitazione della preferenza di *_notifica push_* per il servizio mittente, determina l'invio di un messaggio di notifica push sullo smartphone su cui è installata l'app di CD.

3.4 Profilo

La sezione Profilo³, consente all'utente di avere un riepilogo delle informazioni più tipicamente legate alla propria identità SPID.

In questa sezione, infatti, l'utente potrà accedere e verificare i dati anagrafici acquisiti da CD tramite l'accesso effettuato con SPID.

L'eventuale aggiornamento di dati anagrafici in CD non verrà propagato agli Identity Provider SPID ed avrà effetto solo all'interno di CD.

Nella stessa sezione Profilo l'utente potrà gestire eventuali strumenti complementari di identificazione e sicurezza quali PIN o, se abilitati dall'utente sul proprio dispositivo, strumenti di identificazione biometrica.

L'utente potrà inoltre visualizzare uno storico degli accessi ed interrompere la sessione attualmente attiva sull'applicazione (logout).

Infine, nella sezione profilo l'utente potrà:

- verificare i termini e condizioni d'uso del servizio in vigore;
- consultare le informative sul trattamento dei dati personali degli Enti Erogatori e un'informativa relativa a CD;
- chiedere la sospensione dell'account o la completa cancellazione dello stesso.

²L'indirizzo email viene inizialmente impostato all'indirizzo email proveniente dagli attributi SPID.

³Il pannello di controllo del profilo utente sarà disponibile anche tramite browser web per consentirne l'utilizzo anche nel caso in cui l'app mobile non sia più accessibile.



4 Motivazioni alla base della valutazione d'impatto

4.1 Trattamento di dati su larga scala

L'obiettivo di CD è quello di fornire un servizio a tutta la popolazione italiana dotata di account SPID. Si concretizza lo scenario dell'articolo 35 comma 1.⁴

⁴Cfr. *Linee guida in materia di valutazione d'impatto sulla protezione dei dati e determinazione della possibilità che il trattamento "possa presentare un rischio elevato" ai fini del regolamento (UE) 2016/679 del WP 248 rev.01*

5 Dati personali trattati

Tabella 1: Dati personali trattati.

Dato	Provenienza
Nome	SPID
Cognome	SPID
Codice Fiscale	SPID
E-Mail	SPID
Numero di telefono	SPID
Storico transazioni ⁵	PagoPA
Metodi di pagamento ⁶	PagoPA

⁵Ogni transazione contiene l'ente che ha emesso il pagamento, l'ammontare del pagamento e la causale del pagamento (come fornita dall'ente emittente)

⁶Nel caso delle carte di pagamento, viene trattato (al momento dell'inserimento da parte del cittadino) il numero di carta, la scadenza, l'intestatario e il codice di sicurezza - successivamente, una volta che i dati della carta sono stati inviati a PagoPA, l'unico dato trattato diventa l'identificativo univoco associato da PagoPA alla carta.

6 Descrizione dei flussi informativi

6.1 Funzionalità preferenze

Questa funzionalità ha lo scopo di gestire le preferenze del cittadino all'interno di CD. Le preferenze associate ad ogni cittadino (Tabella 2) guidano molte delle logiche implementate in CD. Inoltre alcune preferenze (dette condivise) vengono condivise con gli Enti Erogatori allo scopo di essere utilizzate per la personalizzazione dei servizi forniti da essi.

Tabella 2: Preferenze associate al cittadino.

Preferenza	Provenienza	Condivisa?	Uso
Lingue preferite	APP	SI	UI e messaggi multilingua
Casella dei messaggi? ⁷	APP	NO	Messaggi
Notifiche push?	APP	NO	Messaggi
Servizi abilitati?	APP	NO	Messaggi
Indirizzo email	SPID	NO	Messaggi
Numero di telefono	SPID	NO	Pagamenti
Storico accessi	Backend app	NO	Profilo

Nel database delle preferenze vengono mantenute, in forma criptata⁸, le informazioni descritte nella Tabella 2 per ogni cittadino che si registra a CD. Le preferenze rimangono nel database fino a quando il cittadino non fa richiesta di rimozione dei suoi dati. Le preferenze sono associate al cittadino usando il codice fiscale come chiave primaria.

6.1.1 Creazione del profilo

La creazione del profilo del cittadino (che contiene le preferenze), avviene al primo accesso del cittadino all'APP tramite SPID.

Il flusso di creazione del profilo (Figura 1 nella pagina successiva) è il seguente:

1. Il cittadino apre l'APP e inizia il processo di autenticazione SPID

⁷Le preferenze espresse in forma di domanda sono preferenze di abilitazione (booleani).

⁸Tramite meccanismo di *encryption at rest*.

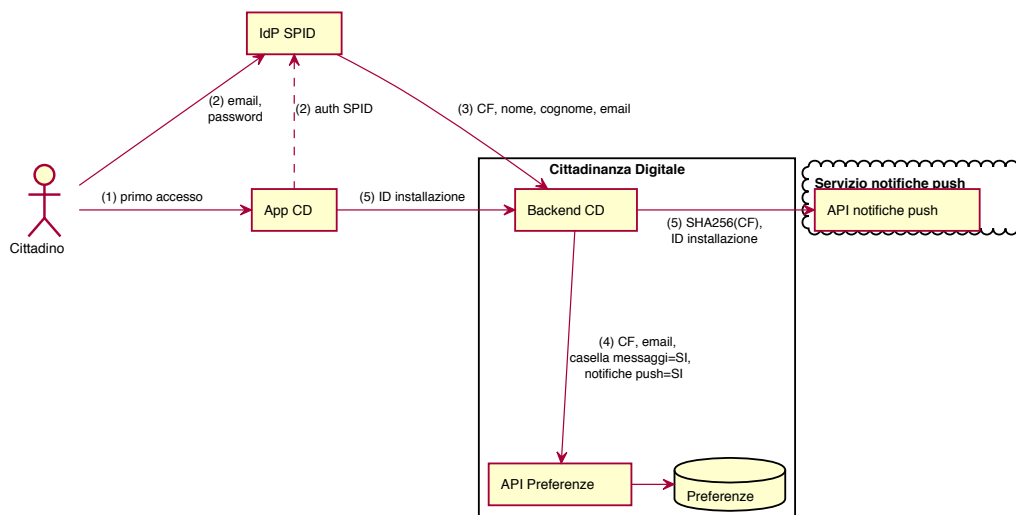


Figura 1: Flusso di creazione del profilo del cittadino al primo accesso.

2. L'APP redirige il cittadino sull'IdP prescelto e il cittadino inserisce le credenziali di accesso.
3. Ad autenticazione avvenuta, l'IdP invia gli attributi SPID al backend dell'APP (che nel flusso di autenticazione SPID svolge il ruolo di *service provider*).
4. Il backend dell'APP invia gli attributi SPID alle API di gestione preferenze di CD, che li salva nel database delle preferenze (Tabella 2 nella pagina precedente).
5. L'app genera un identificativo di installazione univoco che viene comunicato al servizio di invio delle *notifiche push*, associandolo alla hash *SHA256*⁹ del codice fiscale del cittadino¹⁰.

6.1.2 Lettura delle preferenze condivise da parte dell'ente

Come descritto nella Tabella 2 nella pagina precedente, alcune preferenze vengono definite *condivise*, essendo condivise con gli Enti che ne fanno richiesta. Le preferenze *condivise* non contengono informazioni personali o sensibili ma sono assimilabili

⁹<https://en.wikipedia.org/wiki/SHA-2>

¹⁰Le notifiche push sono inviate ad un servizio esterno (Azure Notification Hub) che mantiene l'associazione tra l'installazione dell'app e il cittadino - è stato deciso di utilizzare la hash del CF come identificativo per evitare di salvare i CF dei cittadini su un sistema esterno.

a semplici indicazioni che il cittadino vuole condividere con gli enti per essere usate come base per la personalizzazione dei servizi digitali.

Un servizio digitale fornito dall'ente al cittadino può interrogare le preferenze condivise del cittadino sulla base del codice fiscale dello stesso e usare le informazioni ottenute per fornire un servizio personalizzato, ad esempio traducendo l'interfaccia utente del servizio fornito al cittadino sulla base della preferenza di lingua.

La funzione Preferenze può inoltre essere utilizzata dal servizio dell'ente per sapere se il cittadino non intende ricevere comunicazioni dal servizio (*opt-out*). Questa verifica è richiesta all'ente, prima dell'invio di una comunicazione al cittadino attraverso la funzione *Messaggi*, secondo lo schema in Tabella 3.

Tabella 3: Verifica da parte del servizio del permesso di comunicare col cittadino.

Citt. iscritto a CD?	Opt-out al servizio?	Servizio può inviare messaggio?
NO	/	NO
SI	NO	SI
SI	SI	NO

6.2 Funzionalità Messaggi

La funzionalità *Messaggi* fornisce il servizio che permette agli Enti Erogatori di inviare comunicazioni di cortesia e avvisi di pagamento ai cittadini.

Le comunicazioni di cortesia sono sempre inviate ad uno specifico cittadino (identificato tramite CF) e scaturiscono da una pregressa relazione individuale tra l'Ente e il cittadino. Da queste comunicazioni sono quindi escluse comunicazioni non personali (*broadcast*).

Durante la fase sperimentale, il cittadino, all'atto dell'iscrizione a CD, darà il consenso alla ricezione di messaggi da parte dei servizi elencati in Tabella 9 a pagina 44. Successivamente, tramite il meccanismo di *opt-out* (descritto in § 6.2.2.4 a pagina 22) il cittadino potrà disabilitare la ricezione dei messaggi provenienti da uno specifico servizio.

Quando l'Ente Erogatore invia un messaggio, comunica a CD i seguenti dati:

- **Identificativo del servizio** che ha generato il messaggio (es. servizio anagrafe).
- **Codice Fiscale** del cittadino a cui recapitare il messaggio.
- **Oggetto** del messaggio.
- **Contenuto** del messaggio.
- **Data di scadenza** associata al messaggio (opzionale, nel caso si tratti di una scadenza).
- **Identificativo Unico di Versamento** (opzionale, nel caso si tratti di un avviso di pagamento).

Una volta ricevute queste informazioni, il servizio Messaggi di CD esegue delle logiche di gestione del dato che variano a seconda della tipologia di messaggio e della configurazione delle preferenze del cittadino a cui è indirizzato lo stesso.

Possiamo classificare i possibili scenari in due macro gruppi:

1. La gestione del messaggio quando il cittadino destinatario NON ha ancora effettuato il primo accesso all'applicazione di CD;
2. La gestione del messaggio quando il cittadino destinatario ha già effettuato il primo accesso all'applicazione di CD.

Questa distinzione è importante poiché quando il cittadino non ha ancora effettuato il primo accesso all'applicazione di CD, non esiste ancora un suo profilo nel sistema ed il messaggio non può essere recapitato.

6.2.1 Invio di messaggi a cittadini senza un profilo CD

Per escludere questo scenario¹¹, prima di inviare una comunicazione al cittadino tramite la funzionalità Messaggi, il servizio è tenuto a verificare la disponibilità del cittadino a ricevere la comunicazione (come descritto precedentemente nella Tabella 3 a pagina 16).

6.2.2 Invio di messaggi a cittadini con un profilo CD

Quando il cittadino accede per la prima volta, attraverso SPID, all'app di CD, viene creato un *profilo di preferenze* associato al codice fiscale del cittadino (§ 6.1.1 a pagina 14). Gli scenari seguenti assumono quindi l'esistenza di un profilo contenente le preferenze del cittadino.

Il *profilo di preferenze* contiene le preferenze espresse dal cittadino relative alle modalità (canali) con cui vuole essere contattato da uno specifico servizio erogato dall'Ente quando questo invia un messaggio.

Le preferenze legate all'invio dei messaggi da parte dei servizi mittenti hanno un significato di *opt-out*, ovvero sono abilitate di *default* e il cittadino può decidere di disabilitarle. Il cittadino può quindi esprimere una preferenza di *opt-out* per uno specifico servizio, relativamente ad uno specifico canale di comunicazione o per tutti i canali di comunicazione.

I seguenti scenari non sono mutuamente esclusivi e possono concretizzarsi contemporaneamente all'invio di un messaggio, a seconda delle preferenze espresse dal cittadino.

A tutti gli scenari viene applicato un filtro alla ricezione del messaggio che verifica che il servizio mittente sia stato abilitato dal cittadino (preferenza *Servizi abilitati*). Nel caso in cui il servizio non sia stato abilitato dal cittadino, il messaggio viene ignorato.

6.2.2.1 Scenario in cui il cittadino ha abilitato la casella dei messaggi

La *casella dei messaggi* (o *inbox*) è un database che archivia i messaggi inviati dagli enti al cittadino stesso. Un messaggio archiviato nella casella dei messaggi contiene i seguenti dati:

¹¹ Nel caso in cui il servizio non effettuasse questo controllo ed invierebbe comunque il messaggio alle API di CD, il messaggio verrebbe ignorato.

- **Identificativo del servizio** mittente del messaggio.
- **Oggetto** del messaggio.
- **Contenuto** del messaggio.
- **Data di scadenza** associata al messaggio (opzionale).
- **Identificativo Unico di Versamento** (opzionale).

All'invio di un messaggio da parte dell'ente avvengono i seguenti passaggi (Figura 2 nella pagina successiva):

1. Il servizio dell'ente invia al servizio *Messaggi* un messaggio associato al codice fiscale del cittadino.
2. Il servizio *Messaggi* recupera le preferenze del cittadino destinatario.
3. Tra le preferenze troverà l'abilitazione della casella dei messaggi e procederà quindi a salvare il contenuto del messaggio nella casella dei messaggi del cittadino.
4. Quando il cittadino apre l'app nella schermata dei Messaggi, l'app farà una richiesta per ottenere il contenuto della casella dei messaggi al backend dell'app.
5. Il backend dell'app farà a sua volta una richiesta al servizio Messaggi, ottenendo il contenuto della casella dei messaggi.
6. Il cittadino visualizza il contenuto dei messaggi nell'app.

Si noti che i passi 1-3 e i passi 4-6 possono avvenire in momenti diversi (l'ente invia un messaggio al cittadino, che lo visualizza dopo qualche ora o giorni).

Infine, la preferenza relativa alla *casella dei messaggi* ha priorità sugli altri canali (*email* e *notifiche push*), ovvero se la casella dei messaggi viene disabilitata per uno specifico servizio, verranno disabilitati anche gli altri canali.

6.2.2.2 Scenario in cui il cittadino ha abilitato l'invio di email

Nel caso in cui il cittadino abbia abilitato il canale email nelle proprie preferenze, avvengono i seguenti passaggi (Figura 3 a pagina 21):

1. Il servizio dell'ente invia al servizio messaggi un messaggio associato al codice fiscale del cittadino.
2. Il servizio messaggi recupera le preferenze del cittadino destinatario, tra le quali troverà l'abilitazione alla notifica via email con associato l'indirizzo email su cui il cittadino vuole essere contattato.

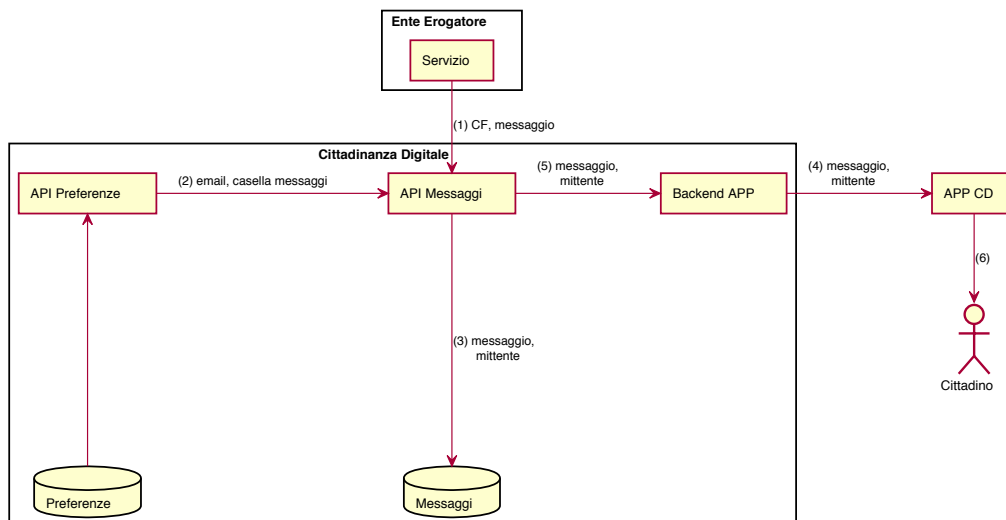


Figura 2: Flusso di salvataggio del messaggio nel database dei messaggi.

3. Il servizio Messaggi invia il messaggio all'indirizzo email tramite uno dei servizi di invio email transazionale a disposizione.
4. Il servizio di invio email transazionali recapita il messaggio nella casella di posta elettronica del cittadino.
5. Il cittadino visualizza il contenuto del messaggi nel suo client di posta elettronica.

6.2.2.3 Scenario in cui il cittadino ha abilitato l'invio di notifiche push all'app

Nel caso in cui il cittadino abbia abilitato l'invio di notifiche push nelle proprie preferenze, avvengono i seguenti passaggi (Figura 4 a pagina 23):

1. Il servizio dell'ente invia al servizio messaggi un messaggio associato al codice fiscale del cittadino.
2. Il servizio messaggi recupera le preferenze del cittadino destinatario.

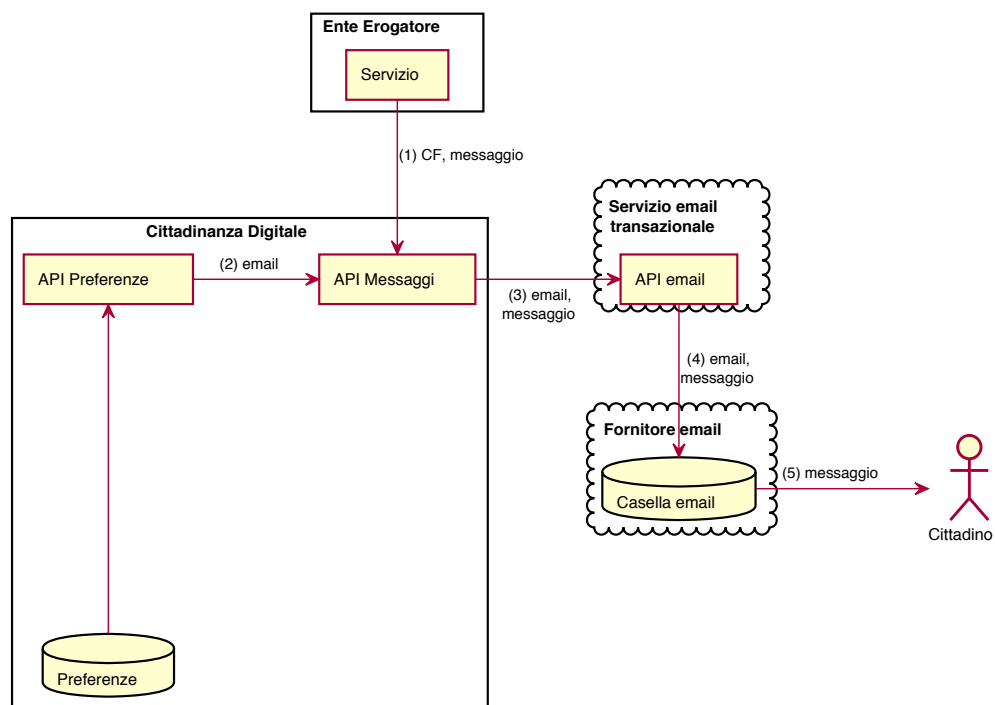


Figura 3: Flusso di recapito del messaggio all'indirizzo impostato nelle preferenze.

3. Tra le preferenze troverà l'abilitazione della casella dei messaggi e delle notifiche push¹² e procederà quindi a salvare il contenuto del messaggio nel database dei messaggi.
4. Il servizio Messaggi invierà una notifica al backend dell'app, avvertendolo che è necessario inviare una notifica push all'app perché un nuovo messaggio è disponibile nella casella dei messaggi.
5. Il backend dell'app istruisce il servizio di invio di notifiche push ad inviare una notifica push all'app associata alla hash del codice fiscale.¹³
6. Il servizio di notifica push invia una notifica all'app.¹⁴
7. Alla ricezione della notifica, quando il cittadino apre l'app, l'app farà una richiesta per ottenere il contenuto dei messaggi al backend dell'app. Il backend dell'app farà a sua volta una richiesta al servizio Messaggi, ottenendo il contenuto dei messaggi ed il relativo mittente.
8. Il cittadino visualizza il contenuto dei messaggi nell'app.

6.2.2.4 Meccanismo di opt-out

Il meccanismo di *opt-out* consente al cittadino di esprimere le preferenze relative alla ricezione di messaggi provenienti da uno specifico servizio.

Tramite il pannello di controllo in Figura 5 a pagina 24, il cittadino può esprimere le seguenti combinazioni di preferenze di ricezione del messaggio:

Casella messaggi	Email	Notifica push
ON	ON	ON
ON	OFF	ON
ON	ON	OFF
ON	OFF	OFF
OFF	OFF	OFF

¹²L'invio delle notifiche push sull'app richiede che sia abilitata la casella dei messaggi, per permettere all'app di recuperare il contenuto del messaggio (che non viene inviato tramite la notifica push).

¹³Utilizziamo la hash del codice fiscale in modo che il dato in chiaro del codice fiscale del cittadino non venga salvato nel database del servizio di invio notifiche push (in questo modo il codice fiscale viene pseudoanonimizzato).

¹⁴La notifica viene inoltrata ai servizi di notifica di Google o di Apple a seconda della tipologia di device su cui è stata installata l'app.

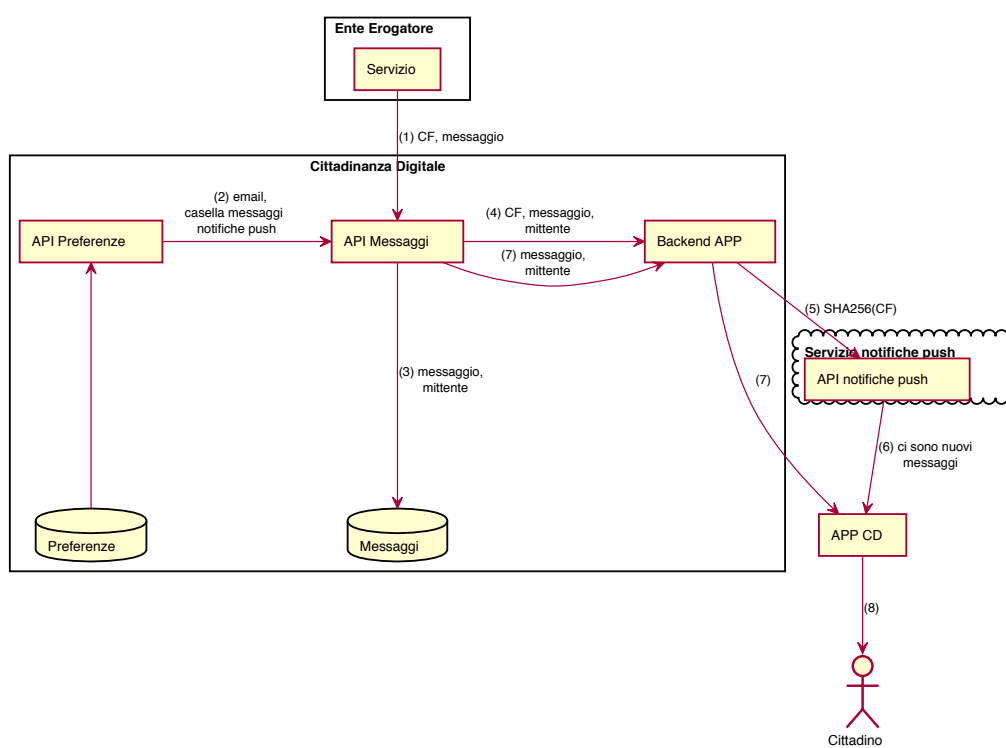


Figura 4: Flusso di notifica push sull'app.

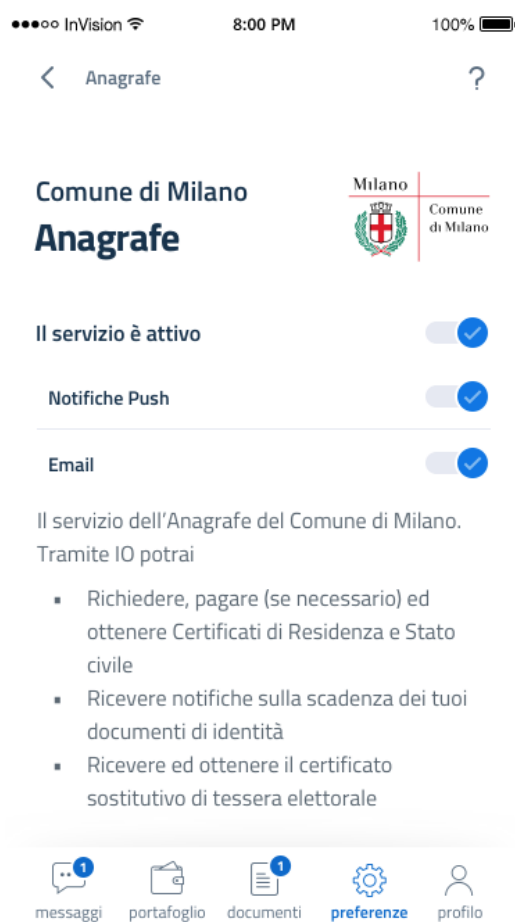


Figura 5: Schermata di preferenza del singolo servizio con le preferenze di casella, email e notifica abilitate.

6.3 Funzionalità Portafoglio

La funzionalità *Portafoglio* fornisce la possibilità di pagare tributi tramite gli strumenti di pagamento forniti da PagoPA. L'applicazione comunica direttamente con i sistemi di PagoPA sia per quando riguarda operazioni di pagamento sia per quanto riguarda l'interazione con il profilo utente in cui viene registrato lo storico delle transazioni.

Grazie al processo di riconciliazione del profilo descritto di seguito, se un cittadino, che già possiede un'utenza PagoPA, accede all'app di CD, ritroverà nell'app i metodi di pagamento e le transazioni effettuate fino a quel momento.

Nel contesto delle funzionalità di pagamento, consideriamo due macro flussi:

1. La gestione preferenze di pagamento del cittadino (es. aggiunta di una carta di credito).
2. Il flusso di pagamento (es. da un avviso di pagamento digitale).

6.3.1 Gestione preferenze di pagamento

Il flusso di pagamento prevede che il cittadino abbia preimpostati nel suo portafoglio dei metodi di pagamento validi (es. carta di credito) da poter utilizzare per effettuare il pagamento del tributo.

Attualmente la funzionalità portafoglio è progettata per gestire pagamenti tramite carta di credito.

Le informazioni sui metodi di pagamento vengono gestite attraverso la componente *Wallet* di PagoPA che si occupa della gestione sicura delle informazioni sensibili (es. dati della carta di credito).

La componente *Wallet* di PagoPA è esterna a CD ed è gestita da altro fornitore.

6.3.1.1 Inserimento dati della carta di credito

L'inserimento dei dati della carta di credito nell'app avviene attraverso una componente applicativa (SDK) fornita e certificata da SIA SpA che permette di presentare all'utente una form di inserimento, che comunica in modo sicuro con il *Wallet* di PagoPA. I dati della carta di credito inseriti dall'utente vengono inviati direttamente al sistema PagoPA senza passare dal sistema di CD.

Una volta salvati, i dati della carta di credito vengono associati ad un identificativo numerico distinto dal numero di carta di credito (detto *identificativo dello strumento di pagamento*).

L'identificativo dello strumento di pagamento viene fornito all'app e utilizzato nella scelta del metodo di pagamento durante il flusso di pagamento.

6.3.1.2 Riconciliazione profilo CD e profilo pagoPA

Le preferenze di pagamento gestite dal Wallet di PagoPA vengono associate ad un indirizzo email, si richiede quindi un meccanismo di riconciliazione tra i profili dei cittadini registrati sul Wallet e i cittadini che accedono all'app di CD.

Questo meccanismo di riconciliazione si basa sulla comparazione dell'indirizzo email fornito dal cittadino attraverso il suo profilo SPID.

Si delineano quindi due scenari in base alla presenza o meno di un profilo nel Wallet di PagoPA corrispondente all'email associata all'account SPID del cittadino.

6.3.1.2.1 Profilo Wallet presente

Nel caso sia presente nel Wallet, un profilo associato all'email del cittadino, le interazioni con il Wallet attraverso l'app verranno registrate esattamente come se avvenissero da una qualsiasi app che integra l'SDK di PagoPA.

Questo meccanismo permette al cittadino di riutilizzare il suo profilo PagoPA dall'app CD in modo totalmente trasparente.

6.3.1.2.2 Profilo Wallet non presente

Nel caso non sia presente nel Wallet, un profilo associato all'email del cittadino, il Wallet PagoPA provvederà a creare un nuovo profilo all'inserimento del primo metodo di pagamento. Tutte le operazioni successive ricadono nel caso precedente.

6.3.2 Pagamento

Il flusso di pagamento può scaturire da un avviso di pagamento digitale (ricevuto quindi attraverso la funzionalità Messaggi) o da un avviso di pagamento cartaceo (che fornisce un codice di pagamento numerico o tramite un QR code).



Figura 6: Flusso di verifica ed attualizzazione di un avviso di pagamento.

6.3.2.1 Avvisi di pagamento digitali

Per l'invio di un avviso di pagamento digitale ad un cittadino da parte di un servizio, viene usato il meccanismo dell'invio di un messaggio tramite l'API Messaggi di CD (§ 6.2.2). In questo caso, oltre all'oggetto ed al contenuto del messaggio vengono forniti dal servizio:

- **Numero Avviso:** si tratta di un codice numerico che identifica univocamente la posizione debitoria presso l'ente.¹⁵
- **Ammontare:** l'ammontare della posizione debitoria in centesimi di Euro.¹⁶

6.3.2.2 Avvisi di pagamento cartaceo

Per quanto riguarda il pagamento di avvisi di pagamento cartacei, il cittadino potrà effettuare il pagamento leggendo il codice QR¹⁷ stampato sull'avviso o inserendo manualmente il Numero Avviso stampato anch'esso sull'avviso.

6.3.2.3 Verifica e attualizzazione

Il flusso di verifica ed attualizzazione dell'avviso di pagamento viene iniziato dall'app ogni volta che viene presentato l'ammontare attualizzato corrispondente all'avviso di pagamento (tipicamente questo avviene come primo passo del flusso di pagamento di un avviso).

Questo flusso prevede l'interazione con il nodo PagoPA attraverso il backend dell'app secondo il diagramma in Figura 6.

¹⁵Il numero avviso segue il formato <cifra ausiliaria (1n)>[<codice applicativo> (2n)]<codice IUV (15|17n)> - riferimento: https://pagopa-specifichepagamenti.readthedocs.io/it/latest/_docs/Capitolo7.html

¹⁶L'ammontare viene visualizzato all'interno dell'applicazione di CD insieme al messaggio e viene successivamente attualizzato all'atto del pagamento (§ 6.3.2.3).

¹⁷Il codice QR stampato sull'avviso contiene il Numero Avviso.

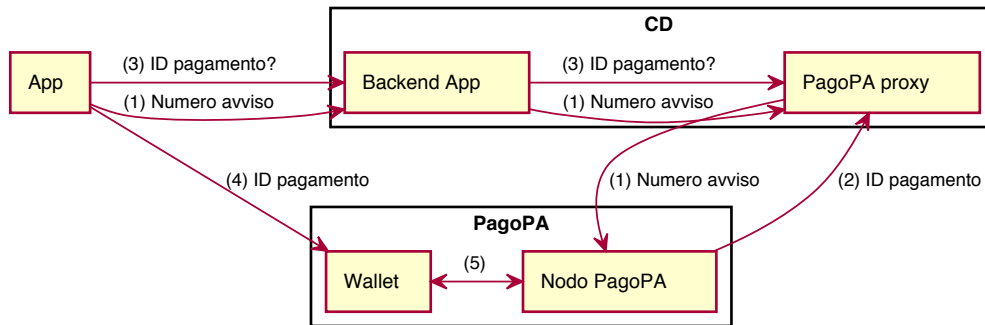


Figura 7: Flusso di pagamento.

6.3.2.4 Transazione

Il flusso di pagamento viene iniziato dall'app ed è composto da due fasi distinte (Figura 7):

- Passi 1-3: l'app interagisce con il nodo PagoPA attraverso il backend per ottenere l'identificativo di pagamento associato all'avviso di pagamento.
- Passo 4: l'app interagisce con il Wallet per eseguire la transazione di pagamento a partire dall'identificativo ottenuto al passo precedente.

6.3.2.5 Ricevuta di pagamento

Dopo che la transazione di pagamento dell'avviso viene ricevuta dal Wallet, l'app interagisce nuovamente con il Wallet per recuperare lo storico delle transazioni. Lo storico conterrà l'esito della transazione appena eseguita, sotto forma di ricevuta di pagamento da presentare al cittadino.

6.3.3 Storico delle transazioni

L'app di CD permette al cittadino di visualizzare lo storico delle transazioni effettuate tramite PagoPA (Figura 8 nella pagina successiva). Per ogni transazione effettuata, i seguenti dati vengono recuperati dai sistemi di PagoPA:

- data della transazione

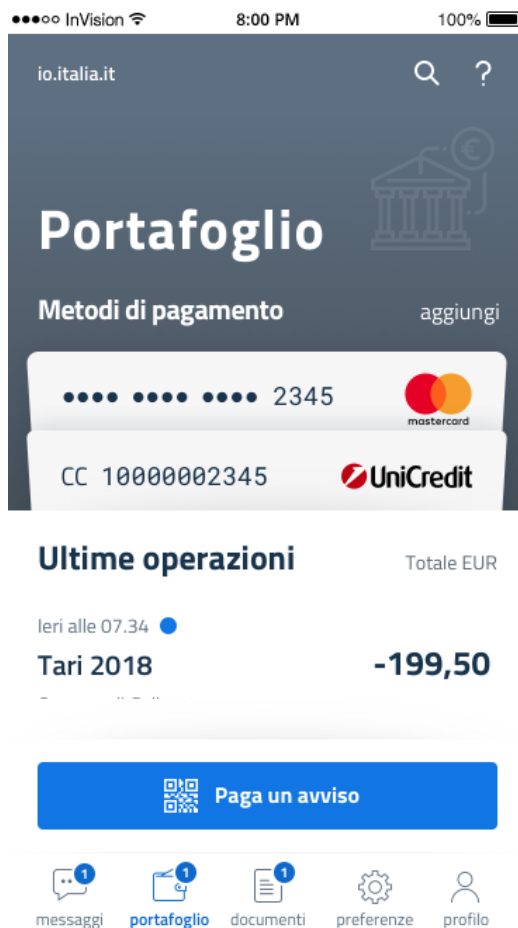


Figura 8: Storico delle transazioni.

- descrizione
- ammontare
- commissioni
- codice univoco pagamento

Tramite il *codice univoco pagamento* l'app può riconciliare la transazione con il relativo messaggio di pagamento (nel caso in cui la transazione sia scaturita da un messaggio indirizzato al cittadino). In questo caso l'app sarà in grado di visualizzare anche le informazioni dell'ente che ha richiesto il pagamento (Figura 9 nella pagina seguente).

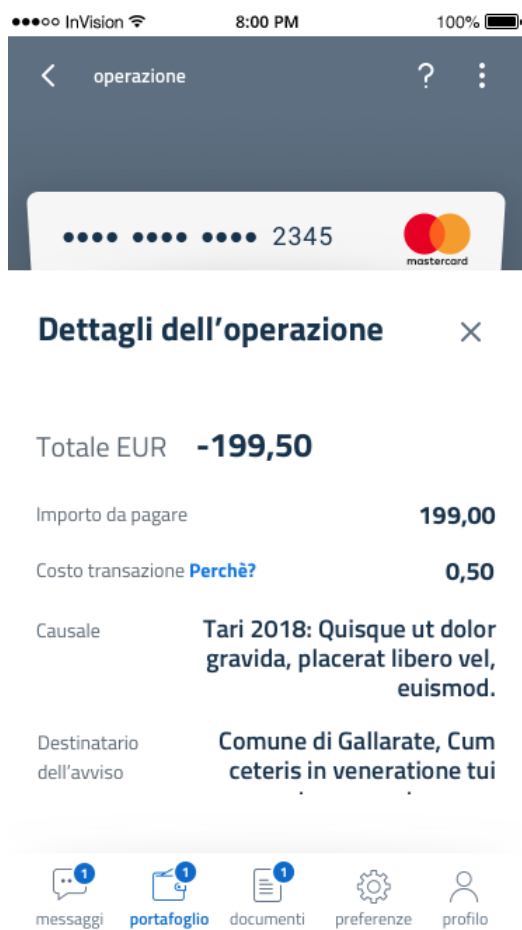


Figura 9: Dettaglio di una transazione.

7 Processo di analisi

Nel processo di analisi, andiamo a valutare il rischio per le persone fisiche, (nel nostro caso i cittadini destinatari delle comunicazioni da parte degli Enti Erogatori di servizi).

Altri rischi che si applicano all'organizzazione, ma che non incidono sulla privacy, non rientrano nel perimetro del presente documento. Ciò che è nel campo di applicazione di questa analisi sono i rischi che potrebbero comportare danni fisici, materiali o immateriali all'interessato, comprese eventuali discriminazioni, danni alla reputazione, perdita di riservatezza dei dati protetti dal segreto professionale o qualsiasi altro significativo svantaggio economico o sociale.

Nella nostra analisi, tutti i rischi sono associati ad una **probabilità**:

Probabile Forte (alta) possibilità che lo scenario documentato possa verificarsi. Di tanto in tanto si verificano rischi elevati, ad esempio guasti alle apparecchiature in una situazione in cui non è prevista alcuna ridondanza.

Possibile Possibilità media (neutra) che lo scenario documentato possa verificarsi.

Improbabile Lo scenario è improbabile - non dovrebbe accadere più spesso di una volta in un decennio o meno.

Infine rischi sono anche associati ad un livello di **gravità**:

Critica Vi è un danno significativo e reale a un gran numero di soggetti dei dati, ad esempio una violazione dei dati su larga scala.

Grave Vi è un danno significativo e reale a uno o un numero limitato di soggetti dei dati o un danno minore a un gran numero di soggetti dei dati.

Moderata Problema minore o procedurale che non comporta danni significativi.

8 Analisi dei rischi legati ai dati personali

Prima di analizzare i rischi in dettaglio, dobbiamo considerare i possibili scenari di rischio alla privacy dal punto di vista del soggetto interessato.

Di seguito elenchiamo i possibili scenari, raggruppati per tipologia:

- Violazione di riservatezza e integrità:
 - Divulgazione di dati personali: un cittadino considererà le informazioni trasmesse dagli Enti Erogatori come confidenziali e potrebbe essere in difficoltà o subire danni alla reputazione se le informazioni trapelassero impropriamente.
 - Integrità dei dati personali: una cittadino sarebbe preoccupato se ricevesse informazioni destinate ad un altro cittadino o se le informazioni indirizzate a lui venissero modificate in modo improprio o errato.
- Perdita o non disponibilità di dati personali:
 - Perdita di dati personali: se un cittadino ricevesse delle informazioni da un Ente e successivamente queste informazioni andassero perse, il cittadino perderebbe fiducia nel servizio. Il cittadino sarebbe preoccupato che le informazioni che gli Enti Erogatori gli inviano siano archiviate in modo sicuro per tutto il tempo necessario.
- Impossibilità di esercitare i diritti secondo la legge sulla protezione dei dati personali:
 - Mancanza di capacità di esercitare i diritti previsti dalla legge sulla protezione dei dati: una persona interessata ha molti diritti in base alla legge sulla protezione dei dati e potrebbe essere preoccupata per esempio di non essere in grado di ottenere copie dei propri dati personali.
- Incorretta identificazione dei soggetti coinvolti nella trasmissione di dati personali:
 - Qualcuno effettua un pagamento per una posizione debitorie di cui non è responsabile.
 - Qualcuno invia una comunicazione per conto di un servizio.

Le seguenti sezioni trattano i rischi relativi a questi scenari.

8.1 Rischi legati alla violazione di riservatezza e integrità di dati personali

Rischio	Probabilità	Gravità	Misure
8.1.1	Possibile	Grave	Si
8.1.2	Probabile	Critica	Si
8.1.3	Improbabile	Critica	Si
8.1.4	Improbabile	Critica	Si
8.1.5	Possibile	Critica	Si

8.1.1 Intercettazione della trasmissione tra le componenti esterne ed interne

Natura del rischio

Durante la trasmissione dei messaggi indirizzati ad un cittadino da parte degli Enti Erogatori verso le API di CD, vi è la possibilità che il contenuto della trasmissione possa essere intercettato tramite tecniche di intercettazione passiva (*sniffing*¹⁸) o attacchi di tipo *man in the middle*.¹⁹

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Tutte le trasmissioni tra le componenti esterne e interne di Cittadinanza Digitale vengono criptate con il protocollo di trasporto di dati TLS 1.0 o superiore.²⁰

Efficacia delle misure

Il rischio è stato mitigato.

Stato di approvazione e implementazione

Il protocollo TLS è implementato su tutte le componenti che dialogano all'esterno dell'applicazione:

- nelle trasmissioni verso l'API Gateway
- nelle trasmissioni verso il backend dell'app
- nelle trasmissioni verso il Wallet PagoPA

Si faccia riferimento al diagramma architetturale in figura 15 a pagina 60.

¹⁸<https://it.wikipedia.org/wiki/Sniffing>

¹⁹https://it.wikipedia.org/wiki/Attacco_man_in_the_middle

²⁰https://it.wikipedia.org/wiki/Transport_Layer_Security

8.1.2 Intercettazione della trasmissione tra il backend dell'app e il nodo PagoPA

Natura del rischio

La medesima del rischio § 8.1.1 nella pagina precedente.

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Il backend dell'app e il nodo PagoPA comunicano attraverso un collegamento VPN punto-punto criptato con le migliori pratiche di sicurezza²¹ (Figura 15 a pagina 60).

Efficacia delle misure

Il rischio è stato mitigato.

Stato di approvazione e implementazione

Il collegamento VPN è attualmente attivo.

8.1.3 Accesso fisico ai dati archiviati nei server di Cittadinanza Digitale

Natura del rischio

Un attore malevolo che abbia accesso fisico ai server di Cittadinanza Digitale dove risiedono i dati personali dei cittadini avrebbe la possibilità di estrarre i dati dai server, provocando un *data breach*.

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Il software applicativo di backend di Cittadinanza Digitale viene eseguito su un infrastruttura cloud con almeno le seguenti caratteristiche: tutti i datacenter implementano meccanismi di controllo della sicurezza allo stato dell'arte: sorveglianza 24x7x365, protezioni ambientali e perimetrali e policy di accesso estese a tutto il personale.

Efficacia delle misure

Il rischio è stato mitigato.

Stato di approvazione e implementazione

Il software applicativo ed i dati sono attualmente ospitati nell'infrastruttura cloud Microsoft Azure.

²¹algoritmo AES-256, chiave a 1024 bit, controllo d'integrità tramite hash SHA256 e *perfect forward secrecy*.

Per le misure specifiche, implementate dall'attuale fornitore Microsoft Azure, si faccia riferimento al documento *Microsoft Azure Security Overview*.²²

8.1.4 Sfruttamento di vulnerabilità o malware per estrarre dati personali (*data breach*)

Natura del rischio

Vulnerabilità software, sistemi non aggiornati o malware possono essere sfruttati da un attore malevolo per ottenere un accesso non autorizzato ai sistemi ed estrarre dati personali di molti utenti (*data breach*).

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Vengono adottati dei meccanismi di verifica automatizzata di potenziali vulnerabilità all'interno delle componenti software di CD e all'interno del codice delle librerie di terze parti utilizzate dalle componenti.

Queste verifiche, effettuate automaticamente ad ogni modifica del codice applicativo ed ad ogni aggiornamento delle librerie, vengono effettuate tramite una serie di strumenti quali:

1. **Node Security**²³: servizio di rilevamento automatico di vulnerabilità nelle librerie;
2. **Code Climate**²⁴: servizio di *review* del codice automatizzato che rileva problematiche di sicurezza e stabilità nel codice prodotto;
3. **Codacy**²⁵: servizio di *review* del codice automatizzato che rileva problematiche di sicurezza e stabilità nel codice prodotto;

Inoltre, sempre tramite un sistema automatizzato (*DependaBot*²⁶), tutte le librerie esterne vengono tenute costantemente aggiornate per minimizzare la possibilità che contengano vulnerabilità.

Infine vengono pianificati ed effettuati dei penetration test periodici per far emergere eventuali problematiche di sicurezza a livello di sistema e a livello applicativo.

²²<http://go.microsoft.com/?linkid=9740388>

²³<https://nodesecurity.io/>

²⁴<https://codeclimate.com/>

²⁵<https://www.codacy.com/>

²⁶<https://dependabot.com/>

Efficacia delle misure

Il rischio è stato ridotto.

Stato di approvazione e implementazione

Le misure sono attualmente implementate.

8.1.5 Un account amministrativo dell'infrastruttura viene compromesso

Natura del rischio

Le credenziali di un account di amministratore vengono compromesse (rivelate tramite forza bruta o ottenute con un attacco di phishing), garantendo l'accesso ai dati di tutti i cittadini presenti nell'infrastruttura applicativa.

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Per ridurre il rischio di una compromissione delle credenziali di accesso alle risorse cloud, vengono intraprese le seguenti misure:

1. Adeguato addestramento del personale su sicurezza e attacchi di phishing.
2. Limitazione dell'accesso alle risorse e dati delle singole credenziali al minimo indispensabile.
3. Abilitazione dell'autenticazione multi-fattore basata su token.²⁷

Efficacia delle misure

Il rischio è ridotto.

Stato di approvazione e implementazione

Le misure sono in fase di implementazione.

²⁷L'autenticazione multifattore basata su token è ritenuta più sicura dell'autenticazione basata su SMS: https://www.schneier.com/blog/archives/2016/08/nist_is_no_long.html.

8.2 Rischi legati alla perdita o non disponibilità di dati personali

Rischio	Probabilità	Gravità	Misure
8.2.1	Improbabile	Grave	Parziali
8.2.2	Probabile	Moderata	Parziali

8.2.1 Perdita parziale o totale dei dati archiviati

Natura del rischio

A causa di problemi all'hardware o al software dell'infrastruttura applicativa una porzione di dati personali potrebbe andare persa, in particolare:

- Preferenze del cittadino
- Messaggi ricevuti dalle pubbliche amministrazioni

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Per ovviare a problematiche relative alla perdita dei dati causata da errori sulle componenti di archiviazione, è stato implementato un meccanismo di *storage* dei dati ridondato geograficamente su due *datacenter*.

Per quanto riguarda invece eventuali problematiche software, vengono implementati meccanismi di backup automatizzato.

Efficacia delle misure

Il rischio è stato mitigato.

Stato di approvazione e implementazione

Misure in fase di implementazione.

8.2.2 Problemi software o di rete hanno l'effetto di interrompere o annullare le operazioni

Natura del rischio

Delle problematiche che possono sorgere durante un'operazione effettuata dal cittadino o dall'Ente (es. guasto hardware, interruzioni di rete, guasto software) possono

generare una perdita o una corruzione totale o parziale dei dati in transito e la conseguente interruzione dell'operazione, costringendo il cittadino o l'Ente a ripetere l'operazione.

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Nel codice applicativo vengono implementati meccanismi di *retry* su interfaccia idempotente, garantendo che ogni operazione venga eseguita correttamente, entro un tempo definito, anche in presenza di problemi di rete o hardware.

Efficacia delle misure

Il rischio è stato eliminato.

Stato di approvazione e implementazione

Implementazione completata.

8.3 Rischi legati all'incorretta identificazione dei soggetti coinvolti nella trasmissione di dati personali

Rischio	Probabilità	Gravità	Misure
8.3.1	Possibile	Critica	Parziali
8.3.2	Possibile	Critica	Parziali
8.3.3	Possibile	Grave	Parziali

8.3.1 Un attore malevolo impersona un Ente inviando illecitamente dati ai cittadini o accedendo ai messaggi inviati dall'Ente

Natura del rischio

Le credenziali che permettono all'ente di inviare messaggi ai cittadini devono essere conservate in modo sicuro poiché queste credenziali permettono a chiunque, potenzialmente, di identificarsi come servizio.

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Per l'imitare l'impatto sulla privacy in caso di compromissione delle credenziali dell'Ente, vengono implementati:

- Meccanismo di cifratura *end-to-end* dei messaggi per prevenire la lettura dei messaggi precedentemente inviati ad un cittadino (descritto in § 9.4.1 a pagina 55).
- Restrizione sugli indirizzi IP che possono effettuare chiamate alle API di CD con le credenziali dell'Ente, per prevenire che un terzo attore, anche in possesso delle credenziali, possa inviare messaggi per conto dell'Ente.

Efficacia delle misure

Il rischio è stato ridotto.

Stato di approvazione e implementazione

Misure in fase di implementazione.

8.3.2 Un attore malevolo impersona le API di CD, intercettando i dati personali dei cittadini

Natura del rischio

Tramite la compromissione dell'infrastruttura di rete dell'Ente, è potenzialmente possibile implementare un attacco di tipo *man in the middle*²⁸ che permette di intercettare i messaggi che l'Ente invia al sistema di CD.

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Tramite verifica dei certificati del server API di CD da parte dell'Ente, l'Ente è sicuro di comunicare con le API di CD, escludendo possibili attacchi di *man in the middle*.

Efficacia delle misure

Rischio è stato eliminato.

Stato di approvazione e implementazione

Misure in fase di implementazione.

8.3.3 Un attore malevolo impersona un cittadino accedendo ai suoi dati personali e compie operazioni a suo nome

Natura del rischio

Questo tipo di attacco è legato al meccanismo di autenticazione SPID.

Se un attore malevolo riesce ad impersonare un cittadino, potrà:

- accedere a tutti i dati personali, email e preferenze del cittadino
- accedere a tutti i messaggi ricevuti dal cittadino
- effettuare pagamenti di avvisi (anche non indirizzati al cittadino) usando gli strumenti di pagamento salvato dal cittadino

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Per minimizzare il rischio di compromissione delle credenziali SPID, all'interno dell'app di CD viene utilizzato un secondo fattore di autenticazione sotto forma di codice

²⁸https://it.wikipedia.org/wiki/Attacco_man_in_the_middle



personale identificativo (PIN), o ove possibile anche tramite autenticazione biometrica fornita dallo smartphone.

Efficacia delle misure

Il rischio è stato ridotto.

Stato di approvazione e implementazione

Misure in fase di implementazione.

8.4 Rischi legati all'impossibilità di esercitare i diritti secondo la legge sulla protezione dei dati personali

Rischio	Probabilità	Gravità	Misure
8.4.1	Improbabile	Moderata	Parziali
8.4.2	Improbabile	Moderata	Parziali
8.4.3	Improbabile	Moderata	Parziali

8.4.1 Un cittadino non ha accesso a tutti i dati che CD ha raccolto su di lui

Natura del rischio

Se il cittadino non ha accesso completo a tutte le informazioni relative ad esso e gestite dal sistema di CD, egli non può esercitare i propri diritti in tema di protezione dei dati personali secondo le norme di legge.

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Grazie ad un pannello di controllo personale, il cittadino può verificare tutte le informazioni personali che il sistema CD ha in suo possesso ed ha inoltre la possibilità di ottenerne una copia ed eliminarle dal sistema.

Efficacia delle misure

Il rischio è stato mitigato.

Stato di approvazione e implementazione

Misure in fase di implementazione.

8.4.2 I dati personali sono elaborati da entità non GDPR-compliant

Natura del rischio

Il sistema CD, per via della sua complessità, utilizza componenti di terze parti e servizi esterni per implementare alcune delle funzionalità fornite al cittadino.

Alcune informazioni personali potrebbero dover essere elaborate da questi servizi di terzi ed è necessario che anche questi servizi terzi seguino le direttive GDPR per garantire la protezione dei dati personali del cittadino.

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Analisi sugli attuali fornitori per verificare che siano *GDPR compliant*.

Efficacia delle misure

Stato di approvazione e implementazione

Misure in fase di implementazione.

8.4.3 I dati personali sono archiviati oltre il tempo strettamente necessario

Natura del rischio

I dati personali del cittadino forniscono una cronostoria delle sue attività e devono essere conservati per il tempo strettamente necessario all'erogazione del servizio e non oltre.

Misure atte a mitigare o prevenire il rischio

Viene definita una policy di *data retention* che garantisca la conservazione dei dati per la durata minima necessaria all'erogazione del servizio.

Efficacia delle misure

Misura in fase di implementazione.

Stato di approvazione e implementazione

Misure in fase di implementazione.

9 Allegato tecnico

9.1 Elenco di Enti e Servizi disponibili al cittadino

Durante la fase sperimentale, i cittadini che sottoscriveranno il servizio accetteranno la ricezione di messaggi da parte degli enti e servizi elencati nella Tabella 9.

Il cittadino potrà, in qualsiasi momento, decidere di disabilitare (*opt-out*) o riabilitare la ricezione di messaggi da parte di ogni servizio elencato secondo le modalità descritte in § 6.2.2.4.

Tabella 9: Elenco degli Enti e Servizi disponibili al cittadino durante la fase sperimentale - Legenda: ⁽¹⁾ ricezione avvisi informativi o di scadenza, ⁽²⁾ operazione di pagamento.

Ente erogatore	Tipologia di servizio
<i>ACI</i>	Bollo auto. ^(1,2)
<i>Agenzia delle Entrate Riscossione</i>	Certificati di proprietà digitale. ⁽¹⁾
<i>Comune di Milano</i>	Definizione agevolata. ^(1,2)
	Scadenza carta d'identità. ⁽¹⁾
	Tributi sui rifiuti (TARI). ^(1,2)
<i>Comune di Valsamoggia</i>	Tributi sui rifiuti (TARI). ^(1,2)
	Contravvenzioni stradali. ^(1,2)
<i>Comune di Cesena</i>	Scadenza carta d'identità. ⁽¹⁾
	Iscrizioni e contributi scolastici. ^(1,2)
	Protezione civile. ⁽¹⁾
	Rinnovo ZTL. ^(1,2)
<i>Comune di Palermo</i>	Contravvenzioni stradali. ^(1,2)
	Rinnovo ZTL. ^(1,2)
	Tributi sui Rifiuti (TARI). ^(1,2)
	Cassetto tributi. ^(1,2)
	Appuntamenti uffici tributi. ⁽¹⁾
<i>Regione Veneto</i>	Scadenze e istanze. ⁽¹⁾
	Bollo auto ordinario. ^(1,2)
<i>Comune di Padova</i>	Scadenze e istanze. ⁽¹⁾
	Bollo auto ordinario. ^(1,2)
<i>Comune di San Donà di Piave</i>	Scadenze e istanze. ⁽¹⁾
	Bollo auto ordinario. ^(1,2)

Ente erogatore	Tipologia di servizio
<i>Comune di Legnago</i>	Scadenze e istanze. ⁽¹⁾ Bolli auto ordinario. ^(1,2)
<i>Comune di Thiene</i>	Scadenze e istanze. ⁽¹⁾ Bolli auto ordinario. ^(1,2)
<i>Comune di Bassano del Grappa</i>	Scadenze e istanze. ⁽¹⁾ Bolli auto ordinario. ^(1,2)

9.2 Meccanismi di autenticazione

9.2.1 Autenticazione app mobile

Il cittadino viene identificato dall'app di CD attraverso una combinazione di Autenticazione SPID e codice PIN.

I passi di autenticazione all'apertura dell'app comprendono (Figura 10 nella pagina successiva):

- Verifica di una sessione attiva e valida con il backend dell'app.
- Autenticazione SPID Livello 2.
- Verifica ed accettazione della versione più recente dei termini d'uso del servizio e delle privacy policy.
- Impostazione e successiva verifica del codice PIN.

9.2.1.1 Autenticazione via PIN e Biometrico

Al fine di ottimizzare l'esperienza utente nell'applicazione mobile, al primo accesso viene richiesto all'utente di impostare un codice PIN (ed opzionalmente di configurare un codice di accesso biometrico se il dispositivo lo consente).

Nel caso in cui la sessione di autenticazione verso il backend dell'app è ancora valida²⁹, il codice PIN verrà richiesto all'utente per sbloccare l'applicazione quando questa esce dal background.

²⁹La durata del token di sessione è configurabile sul backend dell'app e attualmente è impostata a 30 giorni.

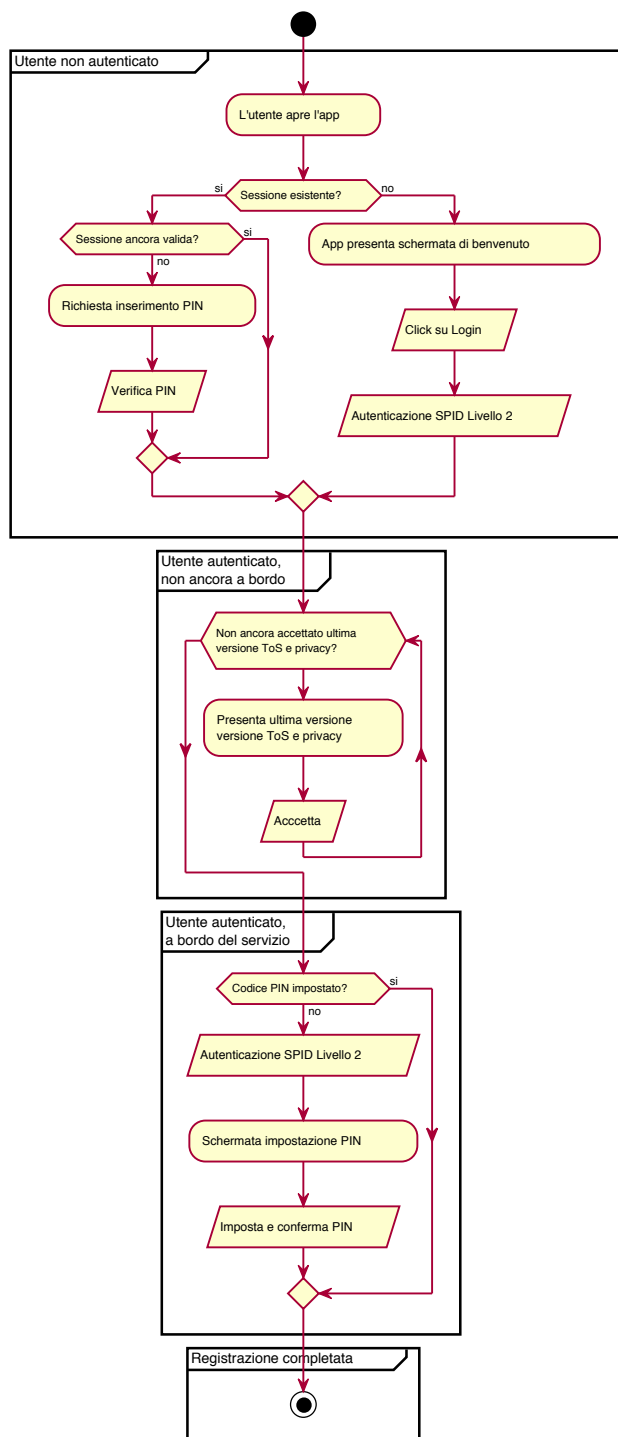


Figura 10: Autenticazione utente nell'app.

9.2.1.2 Autenticazione verso il backend dell'app

L'app mantiene una sessione verso il backend creata al completamento con successo dell'autenticazione SPID ma scollegata dalla sessione SPID che l'utente stabilisce con l'Identity Provider.

Il flusso di autenticazione dell'app con il backend tramite la sessione è il seguente:

1. L'utente inizia il processo di autenticazione SPID dall'interno dell'app.
2. Il backend dà inizio al flusso di autenticazione SPID tramite l'Identity Provider (IdP) scelto dall'utente (Figura 10 nella pagina precedente).
3. Al termine del flusso di autenticazione SPID, il backend riceve l'asserzione SAML firmata dall'IdP e contiene gli attributi SPID richiesti.
4. Gli attributi richiesti vengono salvati in un database locale ed associati al *token* di sessione generato dal backend³⁰ e condiviso con l'app.
5. L'app effettua una chiamata alle API del backend usando il *token* di sessione come meccanismo di autenticazione *bearer*.³¹
6. Il backend recupera gli attributi associati al *token* ed esegue l'operazione richiesta, associandola all'utente SPID.
7. Se il *token* risulta avere una vita superiore a quella limite, il backend risponderà all'app che il *token* non è più valido e l'app chiederà all'utente di autenticarsi nuovamente con SPID.

9.2.1.3 Invalidazione delle sessioni attive

Per ottimizzare la privacy del cittadino, quando viene effettuata una nuova autenticazione SPID dall'app e contestualmente creata una nuova sessione (§ 9.2.1.2), tutte le sessioni attive in quel momento vengono annullate (comprese le sessioni verso il Wallet, § 9.2.3.1).

Il meccanismo di invalidazione delle sessioni dell'app, viene inoltre attivato nel momento in cui un utente chiede la cancellazione del proprio account dalla piattaforma CD.

³⁰Il token di sessione è un numero casuale di 48 bytes generato da un algoritmo crittografico di generazione di dati pseudo-casuali - in particolare si viene usata la funzione `randomBytes` della libreria `crypto` di Nodejs (<https://nodejs.org/api/crypto.html>).

³¹<https://swagger.io/docs/specification/authentication/bearer-authentication/>

9.2.2 Autenticazione API CD

Tutti i servizi che interagiscono con le API di CD (inclusi i servizi forniti dagli Enti Erogatori ed il backend dell'applicazione mobile di CD) si accreditano sul portale degli sviluppatori di CD³² ottenendo delle credenziali (*chiave API*) per ogni servizio che viene registrato. L'autenticazione delle chiamate alle API di CD avviene quindi a livello di singolo servizio, permettendo a CD di applicare delle policy di *throttling* e di quota d'uso a livello di singolo servizio e, in caso di abuso, disattivare l'accesso alle API da parte di un singolo servizio erogato dall'ente.

L'accesso alle API di CD da parte dei servizi viene intermediato dal servizio di *API Management* (APIM) fornito da Azure³³ secondo il diagramma in Figura 11 a pagina 51:

1. Il responsabile del servizio si accredita sul portale degli sviluppatori ricevendo la *chiave API* per il servizio registrato. La *chiave API* viene generata dal servizio di *API Management* al momento della registrazione.
2. Il responsabile del servizio imposta la *chiave API* nel servizio in modo che venga utilizzata per effettuare le chiamate alle API di CD.
3. Il servizio fornisce la *chiave API* sotto forma di token di autenticazione *bearer* nelle chiamate API verso l'API gateway.
4. L'API gateway valida la *chiave API*, raccogliendo l'identificativo del servizio associato alla chiave e i ruoli associati.
5. L'identificativo del servizio e i ruoli associati vengono passati insieme alla richiesta originaria alle API di CD.

L'APIM garantisce l'autenticazione di tutte le chiamate verso le API di CD e comunica alle API di CD i ruoli associati al singolo servizio, fornendo inoltre funzionalità di *throttling*, *rate limiting* e *usage quota*.

Nella fase di accreditamento, ad ogni servizio vengono associati dei ruoli (Tabella 10 nella pagina seguente) che abilitano le operazioni fornite dalle API di CD. A seconda della tipologia di servizio, possono venire associati combinazioni di ruoli diversi, e quindi diverse funzionalità fornite dalle API di CD (Tabella 11 nella pagina successiva).

³²<https://developer.cd.italia.it/>

³³<https://docs.microsoft.com/it-it/azure/api-management/api-management-key-concepts>

9.2.2.1 Accreditamento con ruolo di test (*sandboxed*)

Quando un servizio si accredita autonomamente sul portale delle API, riceve inizialmente solo il ruolo `ApiLimitedMessageWrite` che gli garantisce la possibilità di inviare messaggi ad un codice fiscale di test, generato in modo casuale per lo specifico servizio.

Il codice fiscale di test, viene associato all'email utilizzata in fase di registrazione del servizio, permettendo di effettuare delle prove di invio dei messaggi (che vengono inviati all'email utilizzata in fase di registrazione).

Una volta che l'integrazione con le API è completa e che il processo di onboarding formale sia stato completato, il servizio viene promosso ad un servizio *standard*, in grado di inviare messaggi a tutti i cittadini.

Tabella 10: Ruoli relativi alle API di CD che vengono associati ai servizi accreditati.

Ruolo	Descrizione
<code>ApiLimitedProfileRead</code>	Lettura delle preferenze di un cittadino
<code>ApiFullProfileRead</code>	Lettura profilo completo di un cittadino
<code>ApiProfileWrite</code>	Creazione/modifica profilo di un cittadino
<code>ApiServiceRead</code>	Lettura degli attributi di un servizio
<code>ApiServiceWrite</code>	Creazione/modifica di un servizio
<code>ApiMessageRead</code>	Lettura messaggio inviato dal servizio
<code>ApiMessageWrite</code>	Invio messaggio ad un cittadino
<code>ApiLimitedMessageWrite</code>	Invio messaggio ad un cittadino autorizzato
<code>ApiMessageWriteDefaultAddress</code>	Invio messaggio fornendo indirizzo email
<code>ApiMessageList</code>	Lettura casella messaggi di un cittadino

Tabella 11: Combinazione di ruoli associati alle diverse tipologie di servizi.

Tipologia servizio	Ruoli associati
Servizio <i>sandboxed</i>	<code>ApiLimitedMessageWrite</code> <code>ApiMessageRead</code>

Tipologia servizio	Ruoli associati
Servizio standard	ApiLimitedProfileRead ApiMessageWrite ApiMessageRead
Portale sviluppatori	ApiServiceRead ApiServiceWrite ApiMessageWrite
Backend dell'app	ApiFullProfileRead ApiProfileWrite ApiServiceRead ApiMessageList

9.2.3 Autenticazione pagoPA

9.2.3.1 Autenticazione dell'app verso il Payment Manager/Wallet PagoPA

L'app effettua delle chiamate direttamente alle API del Payment Manager/Wallet di PagoPA, per la gestione dei metodi di pagamento e delle transazioni.

Queste chiamate devono contenere un token di autenticazione che permetta a PagoPA di identificare il cittadino e riconiliare la sua identità con l'eventuale profilo già presente nel sistema PagoPA.

Il *token* di autenticazione del Wallet ha lo stesso formato³⁴ e segue lo stesso ciclo di vita del *token* di autenticazione del backend dell'app (§ 9.2.1.2).

9.2.3.2 Autenticazione del backend dell'app verso il nodo PagoPA

Per alcuni step del flusso di verifica di una posizione debitoria e di esecuzione della transazione di pagamento, l'applicazione mobile di CD interagisce con il Nodo PagoPA attraverso il proprio backend, che a sua volta si appoggia ad una componente, chiamata *pagopa-proxy*, che ha il compito di convertire ed instradare le richieste verso il Nodo PagoPA attraverso una VPN punto-punto (Figura 12 a pagina 52).

³⁴Il token di sessione è un numero casuale di 48 bytes generato da un algoritmo crittografico di generazione di dati pseudo-casuali - in particolare si viene usata la funzione `randomBytes` della libreria `crypto` di Nodejs (<https://nodejs.org/api/crypto.html>).

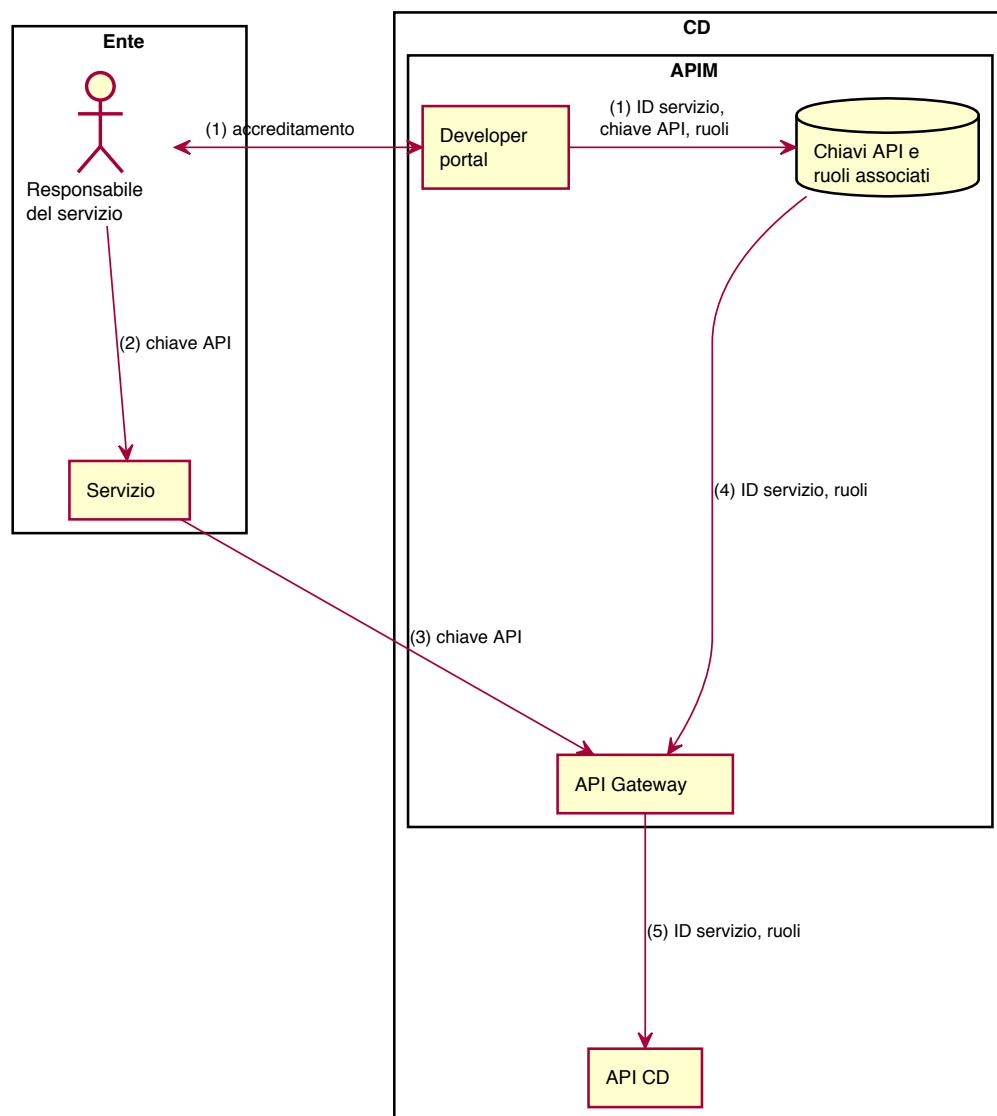


Figura 11: Autenticazione da parte del servizio verso le API di CD.

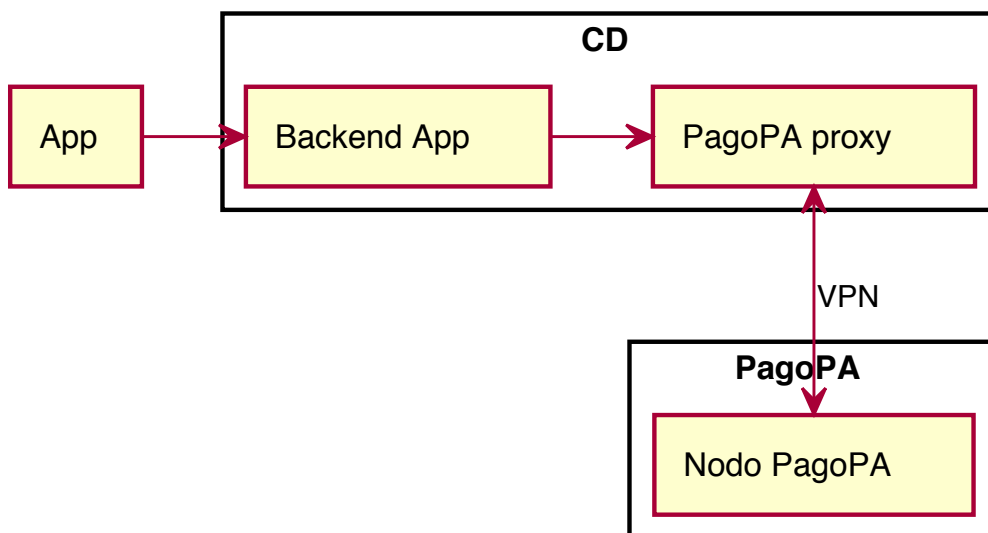


Figura 12: Autenticazione del backend dell'app verso il nodo PagoPA.

L'interazione tra *pagopa-proxy* e il Nodo PagoPA avviene tramite il protocollo SOAP. L'autenticazione tra le due componenti è garantita da:

- A livello di rete, garantita dalla VPN punto-punto (criptata con chiave condivisa).
- A livello applicativo, garantita da una chiave condivisa fornita nei messaggi SOAP.

9.3 Sicurezza

9.3.1 Meccanismi di controllo dell'accesso

9.3.1.1 Accesso remoto ai sistemi

Le macchine virtuali che erogano i servizi della piattaforma di CD, sono configurate per consentire l'accesso remoto tramite protocollo SSH e autenticazione a chiave

pubblica. Le macchine virtuali non sono dotate di IP pubblico, per raggiungerle è necessario passare da un *bastion host*.³⁵

9.3.1.2 Accesso alle risorse cloud

CosmosDB L'accesso alle risorse *CosmosDB* avviene tramite API REST, su protocollo HTTPS con firma HMAC derivata da un token segreto, generato alla creazione del database. Il token viene custodito nella configurazione applicativa delle API.³⁶

Redis cache L'accesso alle risorse *Redis cache* avviene tramite protocollo Redis su trasporto TLS. Per leggere/scrivere il contenuto della cache è necessario fornire una password (token segreto) durante la connessione TCP. Il token è custodito nella configurazione applicativa del backend dell'applicazione mobile.³⁷ Le risorse Redis sono dispiestate su una Azure Virtual Network (VNET) che fornisce l'isolamento dalla rete pubblica.

Blob/Queue storage Le risorse Blob/Queue Storage, che contengono il contenuto dei messaggi inviati, vengono accedute su protocollo HTTPS (cifratura in transito) fornendo un token segreto. Il token è custodito nella configurazione applicativa delle API. Tutti i dati memorizzati negli storage sono automaticamente cifrati (cifratura a riposo).³⁸ Le risorse Blob/Queue Storage sono dispiestate su una Azure Virtual Network (VNET) che fornisce l'isolamento dalla rete pubblica.

API gateway (Azure API management) L'API gateway è esposto direttamente su internet, raggiungibile tramite una URL che identifica la risorsa. Per utilizzare le API è necessario ottenere un token (API key) dall'amministratore del sistema, durante la procedura di onboarding di un nuovo servizio. Il dialogo con i client avviene tramite protocollo HTTPS. Il dialogo con il componente Functions avviene tramite una Azure Virtual Network (VNET).³⁹

Functions Le Azure Functions rappresentano l'ambiente "Serverless" Azure e implementano la logica applicativa delle API di notifica a preferenze. Vengono

³⁵Un *bastion host* è un computer specializzato nell'isolare una rete locale da una connessione internet pubblica, creando uno scudo che permette di proteggere la rete locale da attacchi esterni - https://it.wikipedia.org/wiki/Bastion_host

³⁶<https://docs.microsoft.com/it-it/rest/api/cosmos-db/access-control-on-cosmosdb-resources>

³⁷<https://docs.microsoft.com/it-it/azure/redis-cache/cache-overview>

³⁸<https://docs.microsoft.com/it-it/azure/storage/common/storage-security-guide>

³⁹<https://docs.microsoft.com/it-it/azure/api-management/api-management-using-with-vnet>

accedute su protocollo HTTPS, fornendo un token segreto, unicamente tramite l'API gateway. Il token è custodito nella configurazione applicativa dell'API gateway che si occupa di inoltrare le richieste provenienti dall'esterno (internet) verso le Functions dispiegate su una Azure Virtual Network (VNET), che fornisce quindi l'isolamento dalla rete pubblica.⁴⁰

Notification Hub L'endpoint del Notification Hub è esposto direttamente su internet. L'hub di notifica implementa uno schema di sicurezza denominato “firma di accesso condiviso” (SAS, Shared Access Signature).⁴¹ Il token di attivazione del Notification Hub è custodito nella configurazione applicativa del backend dell'App e da questo utilizzato per l'invio delle notifiche push. L'app mobile non accede pertanto direttamente alle funzionalità del Notification Hub.

Application Insights I log applicativi vengono aggregati utilizzando Azure Application Insights. I log sono memorizzati in un account di archiviazione, valgono pertanto le stesse considerazioni sulla sicurezza summenzionate per gli Azure Blob Storage. Solo gli amministratori del sistema possono accedere al contenuto dei log, previo login tramite 2FA sul portale di Azure.⁴² I componenti del sistema trasmettono i log ad AI tramite il protocollo HTTPS utilizzando un token segreto (*instrumentation key*) memorizzato nella configurazione applicativa di ogni componente.

9.3.1.3 Accesso a service provider esterni ad Azure

MailUp Il service provider MailUp è utilizzato dalle API di notifica per l'invio delle email agli iscritti all'applicazione di Cittadinanza Digitale. Le credenziali per l'accesso al servizio (nome utente e password per l'accesso alle API) sono memorizzate nella configurazione applicativa delle Azure Functions. Il trasporto dei messaggi inviati avviene utilizzando il protocollo HTTPS fino ai server di MailUp che ne effettuano il *dispatching* tramite i server SMTP del service provider.⁴³ Le credenziali per l'accesso al portale di amministrazione di MailUp sono custodite da AgID.

9.3.1.4 Accesso alla configurazione cloud

⁴⁰<https://docs.microsoft.com/it-it/azure/azure-functions/functions-overview>

⁴¹<https://docs.microsoft.com/it-it/azure/notification-hubs/notification-hubs-push-notification-security>

⁴²<https://docs.microsoft.com/it-it/azure/application-insights/app-insights-resources-roles-access-control>

⁴³<https://www.mailup.com/gdpr-infrastructure/>

L'accesso alla configurazione cloud Azure avviene attraverso due meccanismi:

- accesso interattivo alla dashboard Azure tramite account Microsoft (username e password)
- accesso via script di configurazione automatizzato (Terraform) tramite meccanismo *service principal*.⁴⁴

I sistemi informativi AgID amministrano la sottoscrizione Azure e possiedono le credenziali per accedere al portale di amministrazione con il massimo dei privilegi: creazione e rimozione delle risorse, accesso in lettura e scrittura ai dati.

L'autenticazione, a due fattori, avviene tramite l'Active Directory AgID.

Gli account dei gestori della piattaforma (*contributor*, secondo la terminologia Azure) sono anch'essi impostati nell'AD AgID e richiedono autenticazione tramite 2FA. I *contributor* possono accedere al portale di amministrazione e gestire in autonomia le risorse PaaS fornite da Azure.

9.4 Confidenzialità ed integrità

9.4.1 Meccanismo di cifratura dei messaggi end-to-end

In questa sezione vengono dettagliati i meccanismi che permettono di gestire attraverso la piattaforma IO, messaggi, anche con contenuti sensibili, con garanzia di integrità e confidenzialità degli stessi.

9.4.1.1 Confidenzialità dei messaggi

La confidenzialità del messaggio è garantita da un meccanismo di criptazione end-to-end a chiave pubblica tra il servizio e l'applicazione IO. Questo schema di criptazione rende il contenuto del messaggio ed i metadati ad esso associati, visibili esclusivamente al cittadino a cui è destinato.

⁴⁴<https://docs.microsoft.com/it-it/azure/azure-stack/azure-stack-create-service-principals>

9.4.1.1.1 Generazione delle chiavi

Quando un utente accede all'app IO sul suo smartphone per la prima volta, dopo aver completato con successo l'autenticazione SPID, l'app genera una coppia di chiavi:

- Una chiave pubblica, condivisa con la piattaforma IO, utilizzata dai servizi per criptare i messaggi destinati all'utente.
- Una chiave privata, mantenuta nello storage sicuro dello smartphone, utilizzata per decriptare i messaggi destinati all'utente.

La chiave pubblica, viene quindi immediatamente comunicata alla piattaforma IO, dove viene archiviata, associandola al risultato della funzione di hash SHA-256 del Codice Fiscale dell'utente (H-CF).

9.4.1.1.2 Cifratura, invio e archiviazione messaggi

Quando un servizio vuole inviare un messaggio ad un cittadino, dovrà innanzitutto verificare che:

- il destinatario è registrato sulla piattaforma IO;
- il destinatario non ha effettuato un opt-out dal servizio che vuole inviare il messaggio.

Questa verifica può essere effettuata consultando l'API di IO `getProfile` che comunica il via libera (o meno) per l'invio del messaggio da parte del servizio mittente al cittadino destinatario.

Inoltre, nel caso l'esito della verifica sia positivo, l'API restituisce la chiave pubblica che dovrà essere utilizzata per criptare il contenuto del messaggio prima di essere inviato tramite l'API di invio messaggi `submitMessageForUser`.

L'API `submitMessageForUser`, ricevuto il messaggio da parte del servizio, lo archiverà nel database messaggi, associandolo all'H-CF del destinatario.

Associare il messaggio all'H-CF rende impossibile conoscere a priori a quale cittadino sia indirizzato il messaggio - solo dopo che il cittadino destinatario si autentica tramite SPID, è possibile conoscere il suo codice fiscale e quindi ottenere l'H-CF a cui è associato il messaggio.

9.4.1.1.3 Lettura e decriptazione del messaggio

Alla ricezione di un nuovo messaggio, il destinatario riceve una notifica push sul suo smartphone. Nel caso di messaggi criptati, la notifica push conterrà un messaggio generico che comunica l'arrivo di un nuovo messaggio, senza comunicazione né del contenuto, né del mittente.

Successivamente, l'app IO risvegliata dalla notifica push, farà richiesta alla piattaforma IO del contenuto dei nuovi messaggi tramite l'API `getMessagesForUser`.

Una volta ricevuto il contenuto criptato di ogni messaggio, questo sarà infine decriptato nell'app tramite la chiave privata conservata nello storage sicuro dello smartphone.⁴⁵

9.4.1.1.4 Invalidazione dello storico dei messaggi

Nel caso in cui il cittadino acceda all'applicazione IO su un nuovo smartphone, gli verrà chiesto se intende invalidare lo storico dei messaggi criptati ricevuti fino a quel momento, generando una nuova coppia di chiavi pubblica e privata.

Questa operazione comporterà la perdita di tutto lo storico dei messaggi criptati con la chiave pubblica precedente.

9.4.1.2 Autenticità ed integrità dei messaggi

L'autenticità (garanzia dell'identità del mittente) e l'integrità (garanzia che il messaggio non sia stato modificato) sono fornite tramite la firma del contenuto del messaggio da parte del servizio mittente:

1. Quando un servizio si accredita sulla piattaforma IO, dovrà generare una coppia di chiavi pubblica e privata, comunicando la chiave pubblica in sede di accreditamento.
2. La chiave pubblica comunicata dal servizio viene archiviata nella piattaforma IO ed associata al servizio.
3. Quando il servizio invia un messaggio, dovrà inserire tra gli attributi, la firma digitale del contenuto del messaggio generata utilizzando la propria chiave privata.
4. Quando l'app IO riceve il messaggio, farà richiesta alla piattaforma IO della chiave pubblica associata al servizio.

⁴⁵ iOS KeyChain o Android KeyStore.

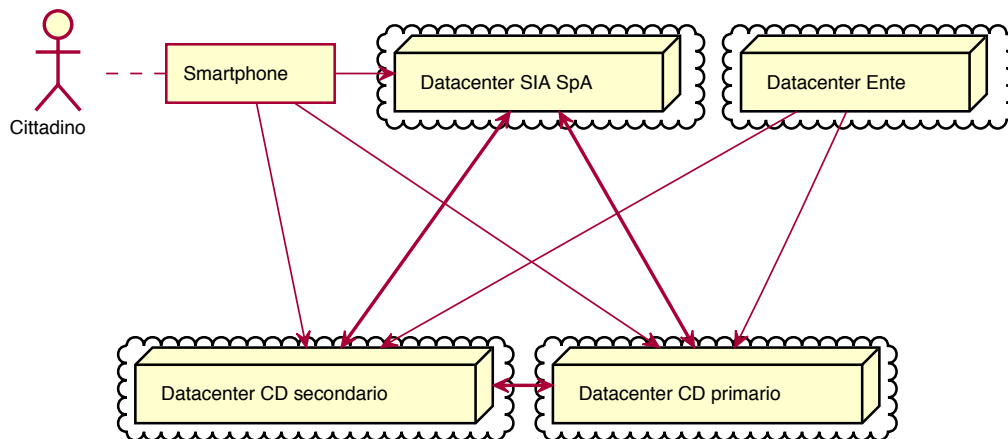


Figura 13: Diagramma di infrastruttura fisica.

- Una volta ottenuta la chiave pubblica associata al servizio mittente, l'app potrà verificare che la firma digitale⁴⁶ corrisponda al contenuto del messaggio, confermando l'autenticità e l'integrità.

9.5 Diagrammi architetturali

Diagramma	Figura
Infrastruttura fisica	Figura 13
Infrastruttura sistema	Figura 14 nella pagina seguente
Infrastruttura rete	Figura 15 a pagina 60
Infrastruttura piattaforma	Figura 16 a pagina 61
Infrastruttura applicativa	Figura 17 a pagina 61
Infrastruttura dati	Figura 18 a pagina 62

⁴⁶Vedere https://it.wikipedia.org/wiki/Firma_digitale#Schema_di_firme_a_doppia_chiave

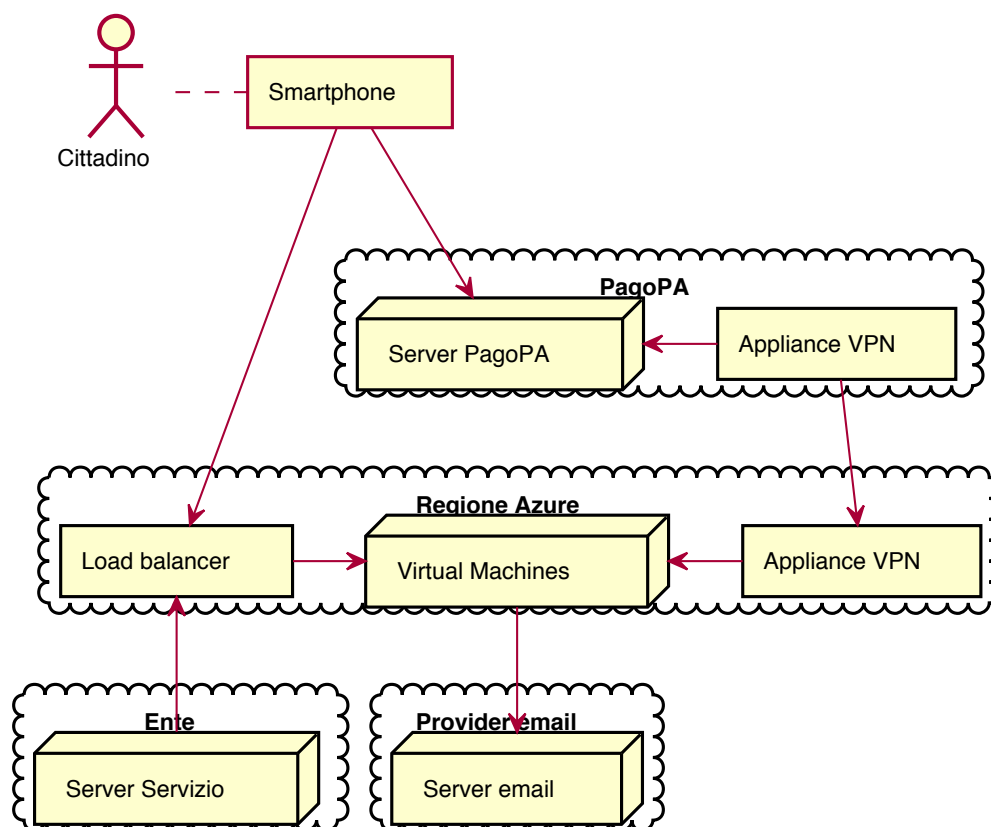


Figura 14: Diagramma di infrastruttura di sistema.

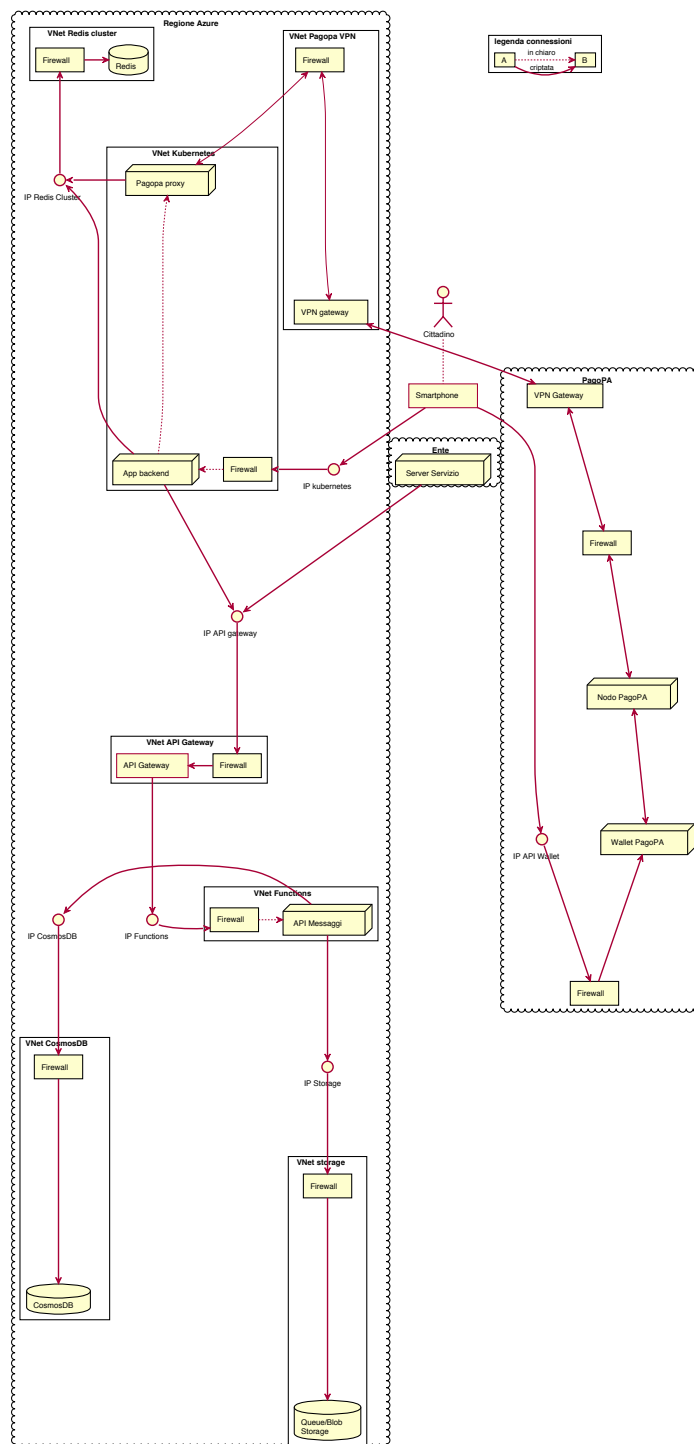


Figura 15: Diagramma di infrastruttura di rete.

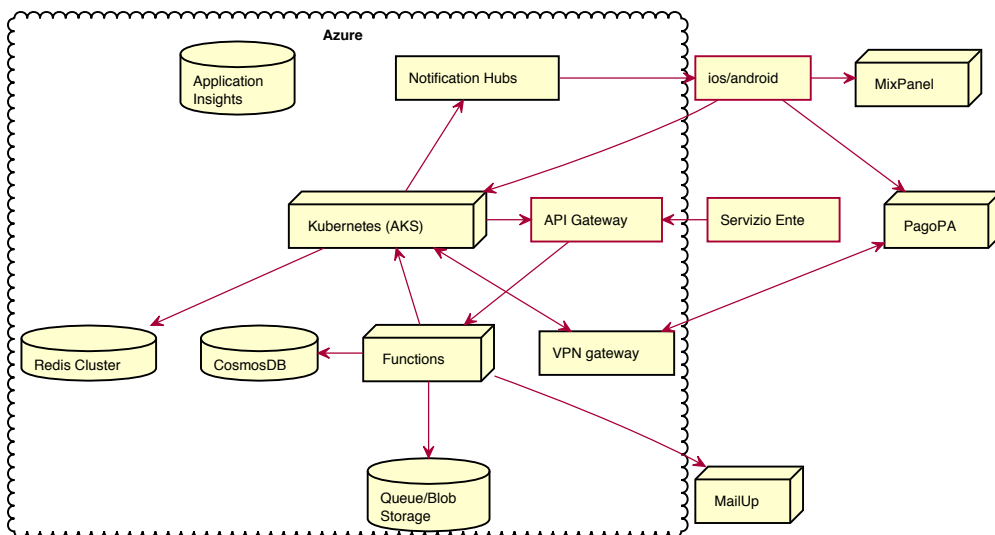


Figura 16: Diagramma di infrastruttura di piattaforma.

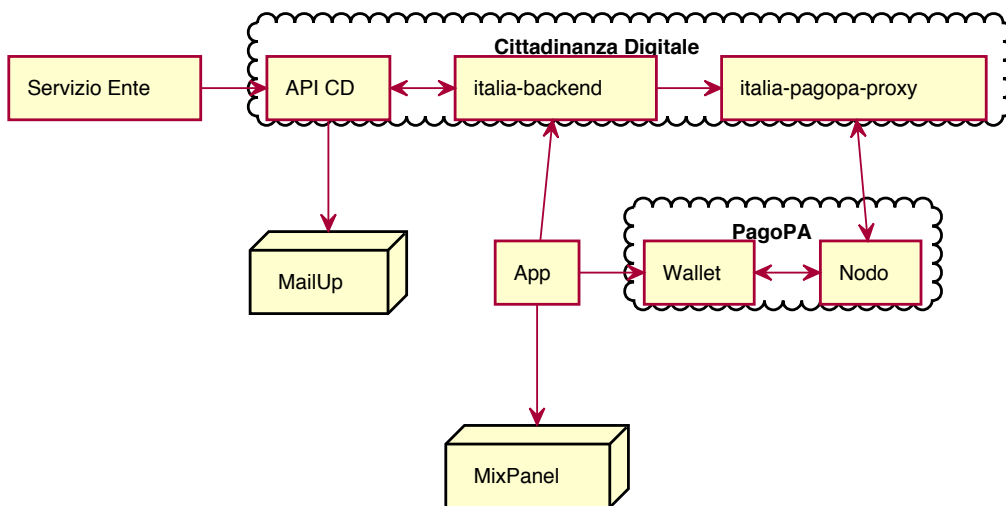


Figura 17: Diagramma di infrastruttura applicativa.

