

«Non solo App»

*Ragionamenti tecnologici sul Contact Tracing per l' emergenza
epidemiologica COVID-19*

Mauro Grigioni

Direttore del Centro Nazionale «Tecnologie Innovative in Sanità Pubblica»

Istituto Superiore di Sanità, Roma



Tecnologie nel SSN



[Questa foto](#) di Autore sconosciuto è concesso in licenza da [CC BY-SA](#)

Definizione:

Tracciare i contatti avuti con una persona, poi, riconosciuta positiva al COVID – 19

Definizione di contatto:

Essere più vicini di 1 metro per più di 15 minuti

Cioè si debbono effettuare misure di:
distanza e intervallo di **tempo**

Definizioni

Localizzazione si intende l'individuazione e la rilevazione sul territorio, o in mare, di oggetti come veicoli, edifici, natanti, singole persone

Il **tracciamento** è la localizzazione di un oggetto/persona in movimento, seguendone il percorso.

Posizionamento si intende invece un sistema che dà la possibilità a un soggetto di rilevare la propria posizione sulla superficie terrestre, o in mare

Outdoor >>> Sistemi di localizzazione/tracciamento
GPS /GLONASS/ GALILEO
/GALILEO/COMPASS (beidou1-2)
Localizzazione smartphone / Cellulari
(Celle telefoniche operatori)

Indoor >>> Sistemi di localizzazione/tracciamento
A tutte le precedenti si aggiungono:
Tecniche basate su Infrarossi (IR)
Tecniche basate su Bluetooth
Tecniche basate su ultrasuoni
Tecniche basate su RFID
Localizzazione mediante tracciamento ottico

Rilevazione della prossimità: possibili soluzioni tecnologiche

Tecnologie mobili (wireless)

I dispositivi mobili hanno ormai notevoli risorse di calcolo e memoria.

Sono ormai diffusissimi (in **Italia** il 71% dei cittadini dispone di uno smartphone, il 20% dispone di un cellulare che non è uno smartphone, mentre l'8% afferma di non possedere uno smartphone; 2019).

Hanno anche molte funzionalità aggiuntive:

- Sensori per la rilevazione del movimento
- Connettività WiFi
- Connettività Bluetooth

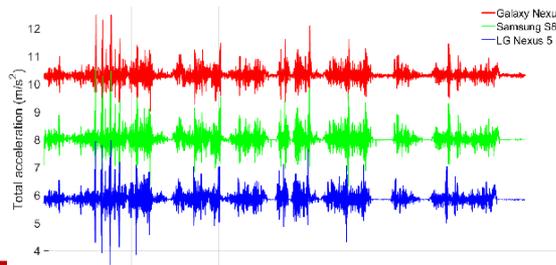
Tutte queste funzionalità possono essere sfruttate come supporto per il contact tracing

Rilevazione della **prossimità**: possibili soluzioni tecnologiche

Sensori integrati negli smartphone

Offrono segnali continui, con registrazione anche dell'istante di misura

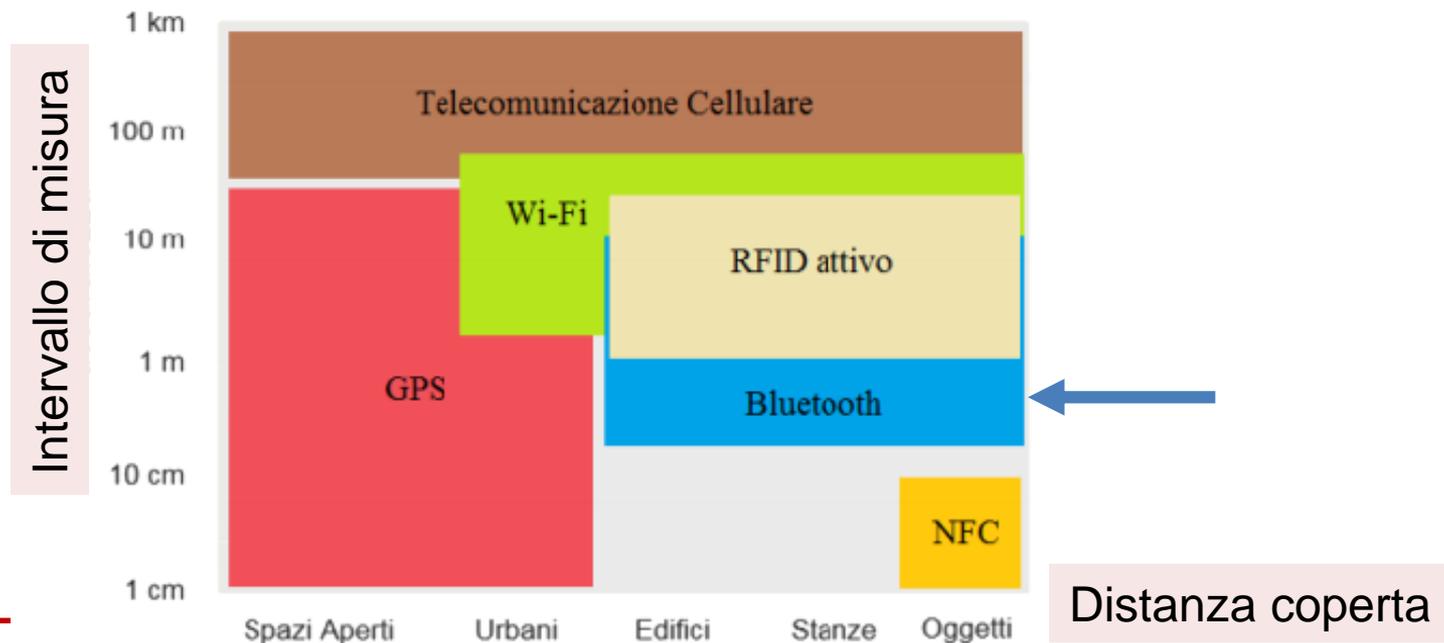
- I sensori per la rilevazione del movimento (accelerometri) possono rivelare le persone che erano presenti in un dato momento, ad es., in un mezzo pubblico
- Infatti, i segnali di **accelerazione** e velocità sono molto simili, se due smartphone sono presenti nello stesso momento in un autobus
- I sensori per la misura del campo magnetico misurano campi molto variabili
- ***La somiglianza di due registrazioni indipendenti suggerisce la prossimità fisica di due individui***



Nguyen K et al, 2019

Tecnologie sullo smartphone

Il campo di utilizzo di queste tecnologie, è sintetizzato nella figura a fianco, dove possiamo vedere il raggio di azione delle varie tecniche di contact tracing, e la loro precisione.

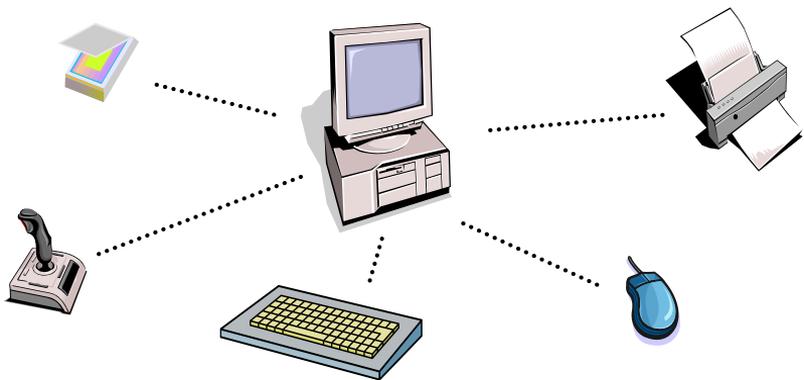


APP

Bluetooth LE

Una tecnologia wireless

Proposta come sostituto del collegamento via cavo per dispositivi elettronici portatili, BT offre connettività point-to-point senza filo a corta distanza (2002; [IEEE 802.15.1: WPAN / Bluetooth](#) - [IEEE 802.15.6: Body Area Networks](#))



Una rete personale (Personal Area Network), o **PAN**, è una rete informatica utilizzata per permettere la comunicazione tra diversi dispositivi (smartphone, wireless speakers, tablet, ecc.), in prossimità all'utente.

Il raggio di azione di una PAN è tipicamente di alcuni metri.

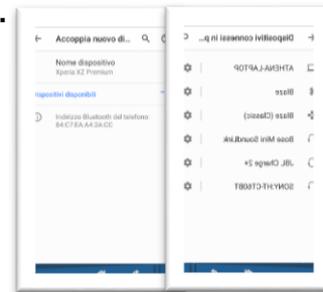
Nel mondo Bluetooth, le PAN vengono solitamente denominate **piconet** (N=2-8)

Bluetooth Low Energy - localizzazione

Una recente versione, Bluetooth Low Energy (BLE), è stata introdotta nel 2011 allo scopo di garantire le comunicazioni fra dispositivi utilizzando una bassa quantità di energia ed **evitare di scaricare** la batteria del cellulare.

Dato che BLE è in grado di mettere in **comunicazione con facilità due dispositivi** anche molto differenti fra loro, è una tecnologia che ha suscitato molto interesse per quanto riguarda la misura della **distanza reciproca fra dispositivi**.

Tale misura deve essere continua, per risalire ai potenziali contatti a rischio, quindi è essenziale poter disporre di una tecnologia con bassi consumi energetici.



[Questa foto](#) di Autore sconosciuto è concesso in licenza da [CC BY-NC-ND](#)

Bluetooth Low Energy - Localizzazione

Per la localizzazione del dispositivo, si è usato spesso il cosiddetto **RSSI** (*Received signal strength indication*), quantità legata alla **potenza del segnale ricevuto**.

La difficoltà inerente a tali misure è che il RSSI non è una funzione lineare della distanza dalla trasmittente. Inoltre, il valore di RSSI è piuttosto variabile, a distanza costante fra trasmettitore e ricevitore. Infine, in ambienti chiusi si verifica di solito la multipropagazione, a causa di **riflessioni**, il che complica ulteriormente il calcolo accurato della distanza fra dispositivo e trasmittente.

Distanze raggiungibili: 30 cm – 20 m

I segnali RSSI di **BLE** hanno una **frequenza di campionamento** superiore rispetto agli analoghi segnali di Wi-Fi (**0.25 Hz - 2 Hz**)

BLE consuma meno potenza di Wi-Fi

Bluetooth Low Energy – indicazione di prossimità

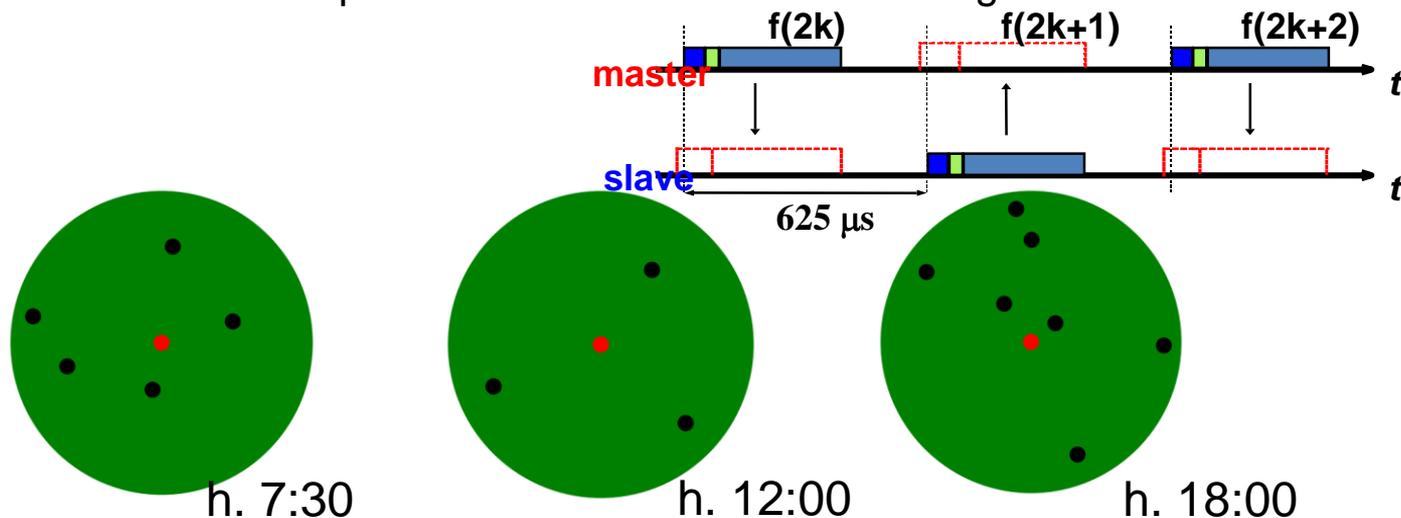
La **localizzazione** del dispositivo può creare problemi a livello di **privacy** del soggetto.

Qualora interessi, più che la localizzazione di un dispositivo, la **distanza di questo da un altro dispositivo** (misura della **prossimità**), come è il caso di applicazioni software per il contact tracing, va notato anzitutto come la distanza massima fra due dispositivi BLE dipende dall'ambiente in cui operano: **all'aperto** tale distanza può arrivare anche a 1000 m in collegamento diretto (Bluetooth 5 LE), mentre in **ambienti chiusi**, per via dell'assorbimento della radiazione e.m. è di poche decine di metri. Anche nella misura della distanza reciproca fra due dispositivi (*ranging*) si può utilizzare il RSSI, che però **limita molto l'accuratezza** della misura, negli ambienti chiusi.

Indicazione di prossimità tramite BLE

Il singolo dispositivo è in grado di **registrare l'identificativo dei dispositivi in prossimità** (v. figura: area di «aggancio» Bluetooth, in differenti orari della giornata), e di **calcolarne la distanza**, tramite RSSI

- Tale informazione è **salvata sul dispositivo stesso**, per l'eventuale necessità futura di trovare i possibili contatti a rischio di contagio

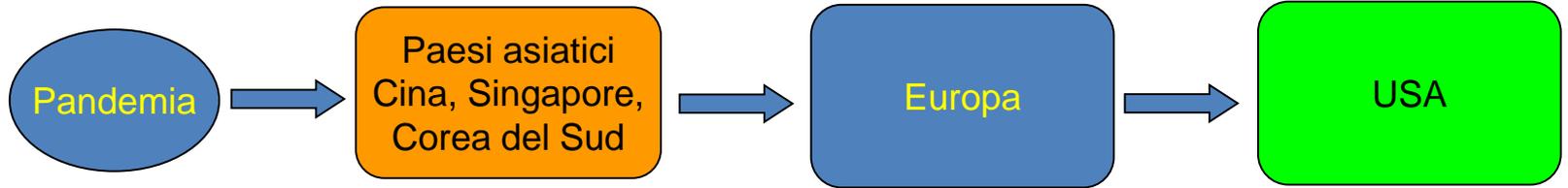


Bluetooth Low Energy – indicazione di prossimità

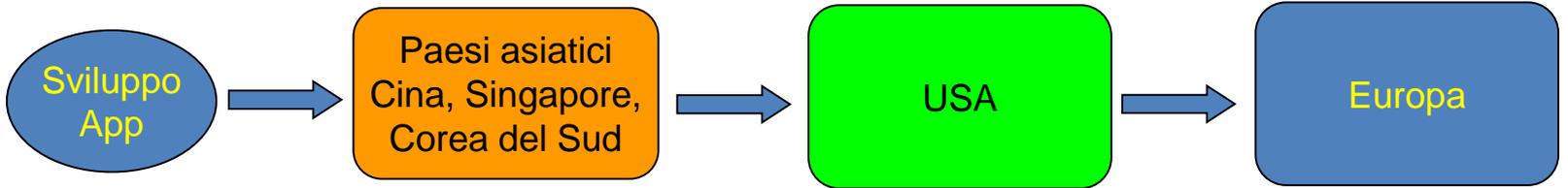
- La tecnologia Bluetooth LE è ormai **incontrastata** per quanto riguarda le implementazioni delle app per il contact tracing, data la sua vasta diffusione e le sue prestazioni energetiche
- **In tali App, si fa di solito riferimento a RSSI, ma tale quantità non è sempre misurata in modo accurato:**
“*The way many BLE devices are built, the RSSI value can be rather crude and not well calibrated.*”
(Sven Mattisson, co-inventore di Bluetooth)
- Pertanto, le indicazioni ottenibili tramite la app per contact tracing di prossima diffusione in Italia avranno **un’accuratezza variabile**, in funzione – tra l’altro – delle **caratteristiche dei dispositivi sui quali sarà installata**

Emergenza epidemiologica COVID-19: Le App per il Contact tracing digitale

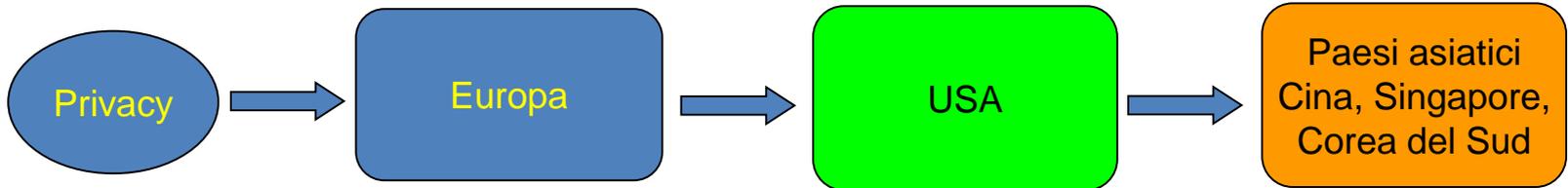
Problematiche: evoluzione nei paesi maggiormente colpiti



Evoluzione della pandemia



Evoluzione attività di sviluppo delle App



Attenzione alla privacy: maggiore da sinistra verso destra

Modelli di funzionamento delle App per la conformità al GDPR

- il modello **decentralizzato**:

DP3T (Decentralized Privacy-Preserving Proximity Tracing) - Calcolo su cellulare

- il modello **centralizzato**:

PEPP-PT (Pan-European Privacy-Preserving Proximity Tracing) - Calcolo su server

- il modello **Apple - Google**:

Due chiavi di crittografia (una giornaliera e una ogni 10 minuti (144 codici al giorno)

Calcolo su cellulare (decentralizzato)

E il collegamento con il CT tradizionale?

<http://www.mathisintheair.org/wp/2020/04/teoria-e-tecnica-delle-contact-tracing-app-per-covid-19-da-apple-ad-immuni-ed-altri-rischi/>



Come funziona la App secondo il modello PEPP-PT (Pan-European Privacy-Preserving Proximity Tracing)

- L'App **memorizza in locale**, sul dispositivo, tutti i codici bluetooth dei dispositivi contattati, dotati della stessa App (siano questi smartphone, smart watch o device stand alone come braccialetti). Sistemi di crittografia e pseudoanonimizzazione impediscono di associare il codice all'identità del proprietario del dispositivo (privacy).
- Quando un cittadino è rilevato positivo al test, **l'operatore sanitario** genera un codice con cui il cittadino può **caricare su un server i dati raccolti** dalla sua App, cioè la lista dei codici bluetooth con cui è entrato in contatto.
- **Il server calcola** per ognuno di questi codici il **rischio** (per minimizzare i falsi positivi) che ci sia stato un contagio (vicinanza, tempo di contatto) e quindi **invia una notifica** ai dispositivi delle persone potenzialmente a rischio, tramite l'App.
- La notifica ha un messaggio impostato dalle autorità sanitarie e chiede di seguire un **protocollo** (isolamento, contattare numeri di emergenza per tamponi).

Le App dei paesi asiatici

I paesi orientali, quali la Cina, Singapore e la Corea del Sud hanno utilizzato misure spesso ritenute coercitive di controllo tramite App e sistemi informativi. hanno dato i loro frutti per raggiungere un rapido controllo dell'epidemia. Violazione della sfera della privacy e stigmatizzazione sociale sono tra gli esiti.

Tali App hanno permesso quanto segue:

- ❖ Controllo sulla popolazione: per obbligare i positivi a restare a casa (con **geolocalizzazione** via App) e impedire agli altri di **violare le misure** (con **droni** ad esempio, che cominciano a essere sperimentati anche in Italia).
- ❖ Tracciamento degli **spostamenti dei positivi** (con App ad hoc, dati di rete cellulare...) in modo da identificare le persone con cui sono entrati in contatto e isolarle a loro volta.
- ❖ Realizzazione di una **mappa dei positivi** utile alla popolazione e alla protezione civile.

Emergenza epidemiologica COVID-19:Le App per il Contact tracing digitale

Il modello Singapore (Broadcasting)

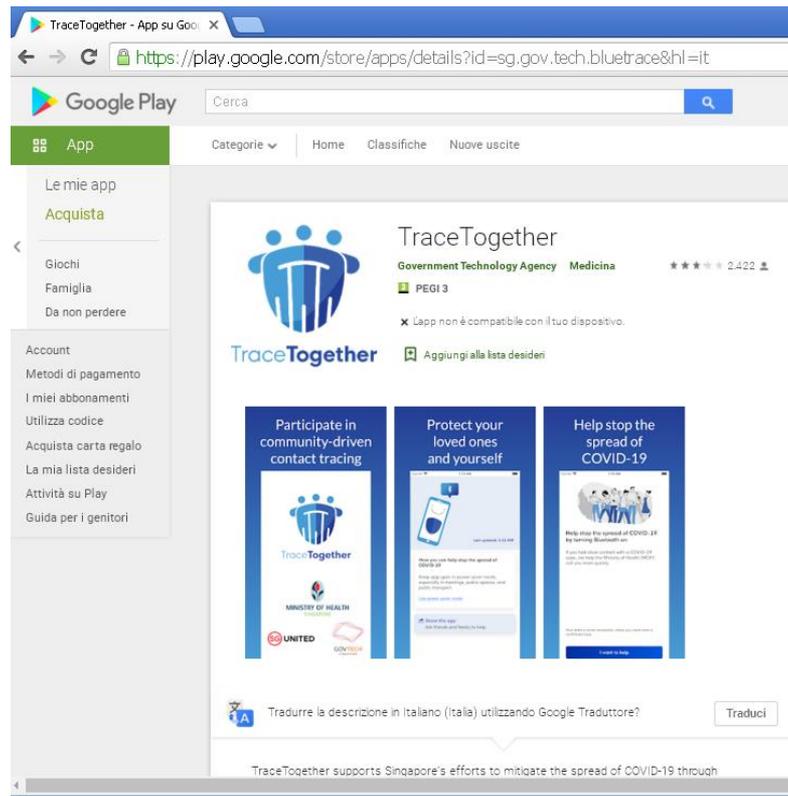
Singapore ha potuto rivelare quasi tre volte più casi rispetto alla media globale grazie alla sua forte sorveglianza delle malattie e all'accurata tracciabilità dei contatti, di fatto il *CT* è effettuato dal National Centre for Infectious Diseases. La App, chiamata *Trace Together*, predisposta dal governo è relativamente semplice e funzionale, viene utilizzata solo su chi è entrato nel *Contact Listing* dopo l'opportuna fase di *CI*. **I soggetti nella CL e quindi con la App possono essere chiamati più volte al giorno e devono fare un click su un collegamento *online* che condivide la posizione del proprio telefono e inviare una foto.**

Pubblica la mappa delle zone dove c'è evidenza del contagio.

Controlli a campione e **multe** salate fanno il resto.

Usata dal 40 % della popolazione

<https://play.google.com/store/apps/details?id=sg.gov.tech.bluetrace&hl=it>



The image shows a screenshot of the Google Play Store page for the TraceTogether app. The browser address bar shows the URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=sg.gov.tech.bluetrace&hl=it>. The app is listed under the 'App' category. The main content area features the TraceTogether logo, the text 'TraceTogether', and 'Government Technology Agency Medici'. It also displays a PEGI 3 rating and a note that the app is not compatible with the user's device. Below this, there are three promotional cards: 'Participate in community-driven contact tracing', 'Protect your loved ones and yourself', and 'Help stop the spread of COVID-19'. At the bottom, there is a translation option for Italian and a footer note: 'TraceTogether supports Singapore's efforts to mitigate the spread of COVID-19 through'.

Emergenza epidemiologica COVID-19:Le App per il Contact tracing digitale

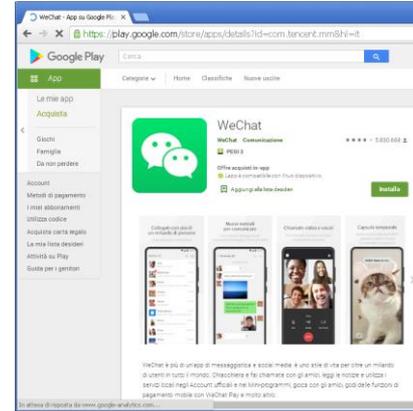
Il modello Cina NO APP (Unicasting)

Utilizzo di **WeChat** (per fare qualunque cosa offrendo innumerevoli funzioni adatte all'uso quotidiano) ed **Alipay** il sistema di pagamenti di Alibaba. Queste due piattaforme avevano conquistato le abitudini della popolazione.

Il tool creato appositamente dal Governo è il sistema chiamato **Health Code**, che all'interno delle applicazioni Alipay o WeChat, ha assegnato automaticamente alle persone uno dei **tre codici di colore** in relazione al loro **stato di esposizione**. Tale tool attraverso le due App popolari è anche **integrato con Google Maps**.

In questo modo il governo può sapere **con chi hai viaggiato, dove sei stato** attraverso i dati forniti da **WeChat** ed **Alipay** al tool.

Misure: blocco di intere città, il controllo rigoroso della diffusione delle informazioni, la sorveglianza degli individui, App di tracciamento con condivisione dei dati con la polizia e registrazione per prendere i mezzi pubblici



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tencent.mm&hl=it>

Emergenza epidemiologica COVID-19:Le App per il Contact tracing digitale

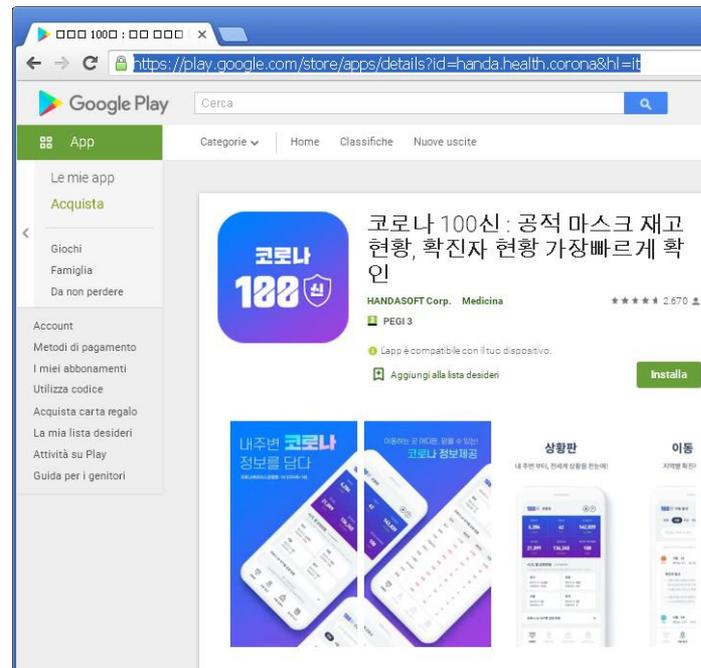
Le App dei paesi asiatici:

Il modello Corea del Sud (Broadcasting)

La App *Corona100* ad esempio incrocia i dati di **geolocalizzazione dell'utente** con quelli forniti dal **governo**, (lancio 11 febbraio). Ma ve sono altre che lavorano con **Google Maps**; “**Corona Map**” e “**Shincheonji Location Notification**”. (copertura Smartphone 95%) ([Sito Web pubbl](#)) L'App *Corona100* avvia una **notifica (SMS)** quando ci si avvicina entro **100m da un sospetto o contagiato**: sia sul territorio nazionale che internazionale. Tutto quello che si deve fare è **verificare l'area** e si riceve una **notifica** quando a 100mt vi è un **potenziale rischio di contatto**.

La legge coreana (dopo la MERS) consente alle autorità di accedere ai **dati delle telecamere**, a quelli di **tracciamento tramite GPS da telefoni e automobili**, alle **transazioni con carta di credito e altri dati personali** per finalità di controllo delle malattie infettive

Tale App ha determinato anche **fenomeni di congestione**. Progetto già avviato di [Smart City](#) del governo centrale, ed è sviluppato di concerto tra **vari ministeri** (Interni, Scienza, Telecomunicazioni, Infrastrutture e Trasporti) e i Centri di controllo e prevenzione delle malattie infettive (KCDC).



<https://play.google.com/store/apps/details?id=handa.health.corona&hl=it>

Emergenza epidemiologica COVID-19:Le App per il Contact tracing digitale

Le App in USA: Con Private kit:Safe Path

(Copertura smartphone 80%)

Una esperienza di ricerca del Massachusetts Institute of Technology (MIT) ha portato alla realizzazione dell' App "Private Kite:Safe paths" che sta avendo al momento un grande risalto sia mediatico sia nel modo scientifico.

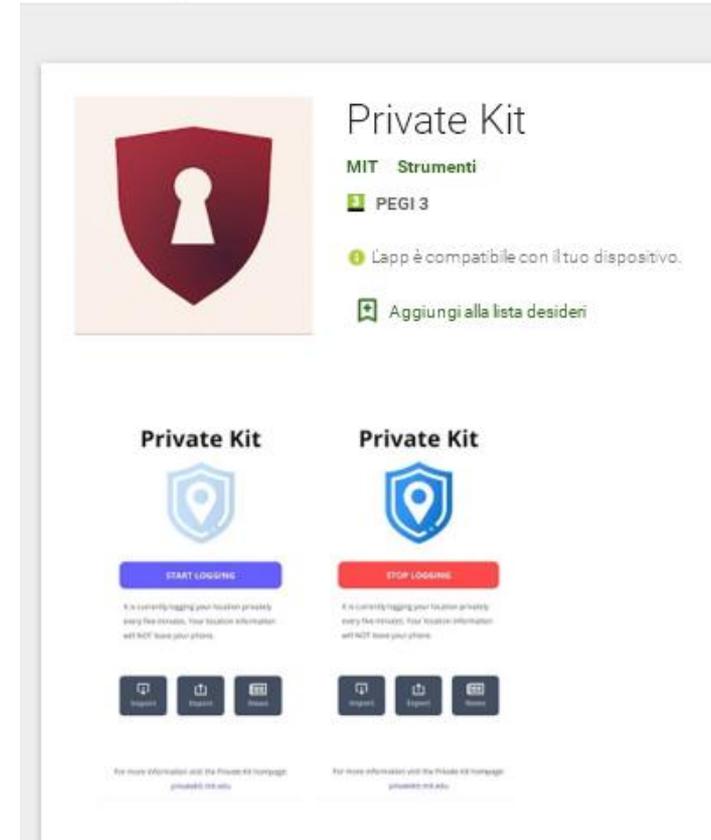
Fornisce ai singoli utenti informazioni sulla loro interazione con COVID-19. **Gli utenti possono scaricare informazioni sulle posizione crittografate dei positivi** così che possano **auto-determinare la loro probabile esposizione** a COVID-19.

La App può farlo **senza raccogliere informazioni sull'utente** in un cloud esterno impedisce al governo la sorveglianza.

Dà informazioni **sull'avvenuto contatto**.

Tale App è a disposizione in versione prototipale dal 17 marzo sugli store *Google play* e *App Store* .

https://drive.google.com/file/d/1nwOR4drE3YdkCkyy_HBd6giQPPHLEkRc/view.



Emergenza epidemiologica COVID-19:Le App per il Contact tracing digitale

Ulteriori evoluzioni nel panorama internazionale

In USA si stanno sviluppando altre App come nel caso di New York dove è stata rilasciata STOP COVID NYC.

In Israele In Israele l'App "Hamagen" (The Shield) permette il **monitoraggio della cronologia delle posizioni degli utenti**. Se una persona è infetta, **la cronologia delle posizioni degli utenti e la persona infetta sono collegate** per vedere se c'è stata una potenziale esposizione.

L'ultimo ad aggiungersi all'elenco è il governo indiano che ha lanciato ufficialmente un'App per il tracciamento del contagio. L'App indiana, tradotta dal sanscrito "Un ponte di salute", **attraverso il bluetooth e la localizzazione del telefono valuta se un utente è stato vicino ad una persona con Covid-19. I dati restano sul dispositivo in forma crittografata**, cioè anonima e vengono **condivisi con il governo** solo nel caso in cui un utente è positivo al coronavirus o è entrato in contatto con una persona ritenuta positiva, ma non vengono condivisi con terze parti.

Stessa cosa sta avvenendo dalla Russia al Regno Unito

	Nome App	Società produttrice	Tipo di contact	Chi deve scaricarla	Servizio	Tecnologia	Accessibilità dati:	In formato:
CINA	WeChat	Tencent	Tracking	Tutti i cittadini obbligatoriamente	Registra gli spostamenti dell'utente e mostra i movimenti dei positivi	GPS	Tutti	Non anonimo
	Alipay Health Code	Alibaba	Tracking	Tutti i cittadini obbligatoriamente	Registra gli spostamenti dell'utente e fornisce i dati alle autorità	GPS	Autorità	Non anonimo
COREA DEL SUD	Corona-100m	Government	Tracking	Positivi obbligatoriamente	Registra gli spostamenti dell'utente e informa sulla vicinanza (all'interno di 100 metri) di un positivo	GPS	Tutti	Non anonimo
	Corona Map	Government	Tracking	Positivi obbligatoriamente	Registra gli spostamenti dell'utente (all'interno di 100 metri) e mostra i movimenti dei positivi	GPS	Tutti	Non anonimo
SINGAPORE	TraceTogether	Government Technology Agency	Tracing	Informazione non reperita	Registra le connessioni Bluetooth (all'interno di 2 metri) in modo da identificare gli utenti venuti a contatto con l'individuo risultato positivo	- Bluetooth - GPS	Utente stesso (saranno poi le autorità a richiedere la condivisione dei dati)	- Bluetooth: Non anonimo - GPS: Anonimo
ISRAELE	HaMagen	Government	Tracing + Tracking	Su base volontaria	Registra gli spostamenti degli utenti e mostra su una mappa pubblica e anonima gli spostamenti degli utenti positivi anche nei 14 giorni precedenti la diagnosi	GPS	Tutti	Anonimo

Nome App	Società produttrice	Tipo di contact	Chi deve scaricarla	Servizio	Tecnologia	Accessibilità dati:	In formato:
LAZIOdrCOVID	LAZIOcrea S.P.A.	-	Su base volontaria	Mettere in contatto il cittadino con il proprio medico di base, in maniera veloce e affidabile	Chiamate, Messaggi	Medico di base	Non anonimo
STOPCovid19	Webtek S.P.A.	Tracking	Su base volontaria (e si può disinstallare, cancellando quindi i propri dati in qualunque momento)	Previo consenso da parte dell'utente, l'App utilizza il segnale GPS per localizzare il dispositivo su cui è installata e memorizzare i dati relativi agli spostamenti per individuare i soggetti che sono venuti a contatto con l'individuo risultato positivo	GPS	Autorità sanitarie (l'utente non può vedere i propri dati)	Non anonimo
allertaLOM	Regione Lombardia	-	Su base volontaria (cittadini Lombardi)	- Cercare di quantificare il livello di diffusione del contagio e la distribuzione territoriale della positività, sulla base dei dati segnalati dagli utenti - Inviare notifiche sull'emergenza coronavirus in Lombardia.	Questionario	Autorità sanitarie Lombarde	Anonimo
SM – Covid19	Soft mining	Tracing (+ Tracking)	Su base volontaria	Gli ospedali possono leggere i dati di rischio e aggiornare lo stato di una persona (negativo o positivo). Il rischio calcolato per il singolo utilizzatore è funzione dei dati degli altri utilizzatori (sulla base del numero, della durata e del tipo di contatti avuti). Se una persona risulta positiva, il rischio di ogni altra persona con la quale questa sia venuta in contatto viene aggiornato automaticamente. Se il rischio di contagio risulta alto, l'utente viene invitato a contattare volontariamente le autorità sanitarie perché possa essere monitorato anche tramite GPS	- Bluetooth - WiFi P2P - GPS (se abilitato dall'utente)	Autorità sanitarie	Anonimo
Covid Anonymous Tracker	Team internazionale	Tracing	Su base volontaria	L'App esegue una scansione continua dei dintorni e raccoglie l'ID anonimo del dispositivo vicino al proprio, memorizzandolo in un database centralizzato e sicuro in modalità cloud. La rete di medici certificati "Covid Anonymous Tracker" aggiorna ogni giorno i dati con l'ID dei dispositivi appartenenti a individui infetti (confermati) da Covid-19. Un utente che risulta essere entrato in contatto con una persona infetta negli ultimi 14 giorni, verrà informato e riceverà un'istruzione chiara sui passi da seguire	Bluetooth	Autorità Sanitarie certificate	Anonimo
Centro Medico Sant'Agonstino	Centro Medico Sant'Agonstino	Tracing (+ Tracking)	Su base volontaria	- L'app è in grado di monitorare gli spostamenti effettuati dalla persona che risulterà positiva al Covid-19 e di rintracciare e avvertire tempestivamente coloro che gli sono stati vicino nei giorni prima del contagio, invitandoli a mettersi in quarantena - L'App è in grado di rilevare su base statistica (e quindi anonima) assembramenti a rischio	- GPS - Altri sensori	Protezione Civile	Anonimo
(AlxIA)	AlxIA	Tracking	Su base volontaria	I cittadini non sono tracciati con l'app, ma con un qualunque dispositivo mobile dotato di Bluetooth, ("nodo passivo") in loro possesso. Il tracciamento, senza scambio di dati personali, avviene ogni volta che il suo nodo passivo entra in contatto con un nodo attivo (luoghi pubblici, locali e aziende, mezzi pubblici, ma anche i cittadini che hanno scaricato l'App).	Bluetooth	Tutti gli utenti	Anonimo

Non solo App

Tecnologie di tracciamento della prossimità che fanno uso del Bluetooth LE (Smartphone e IoT)

Esistono più tecnologie pensate per il rilevamento dei tempi e distanze di contatto indicate nei decreti legge. Quella personale dello **smartphone** o quelle pensate per la **sicurezza** e il collegamento degli oggetti intelligenti (IoT). Tutte richiedono in diverso grado una interpretazione accorta delle prescrizioni relative al trattamento dei dati e sono proporzionali alle necessità di **tracciamento della prossimità**



Innovazioni tecnologiche, ma non tanto...

Device con più qualità di trasmissione radio e servizi in anonimo con minimizzazione dei dati da trattare

- iSIM, GPS, LTE, Wifi e Bluetooth.....

Sistema di sorveglianza o Piattaforme

- Piano di monitoraggio e decisione strategica



In generale, **le applicazioni per smartphone** finalizzate alla misura della prossimità tra persone **rischiano di non essere efficaci nei seguenti contesti.**

- **Lavorativo:** un'azienda che vuole usufruire delle applicazioni per smartphone con il fine di monitorare le prossimità tra i lavoratori si trova costretta a **dotare tutti i propri dipendenti di uno smartphone o di un tablet** aziendale, dovendo così affrontare costi che potrebbero essere non trascurabili
- **Quotidiano:** ad oggi, le applicazioni per smartphone **non prevedono un feedback alle persone** che violano il distanziamento fisico.

- **Smartphone-free**
- Esistono molteplici contesti dove l'utilizzo dello smartphone non è praticabile e spesso non consentito.
 1. **luoghi di villeggiatura** come spiagge o villaggi turistici;
 2. **competizioni sportive** come maratone (che arrivano sino a decine di migliaia di partecipanti);
 3. **centri benessere** (ad es. la sauna).
- **Physical-distance-guaranteed**: l'utilizzo delle mobile app non può essere imposto. Possiamo immaginare un futuro nel quale un pubblico esercizio (ad es. discoteche, villaggi turistici, ecc.) sia **marchiato physical-distance-guaranteed** dotandosi di tecnologie che garantiscano il distanziamento sociale al suo interno



Uno smartband, ossia un braccialetto intelligente, poco invasivo, indossabile, elegante e certificato che:

1. **Allerta**: due smartband vibrano e/o emettono un segnale acustico se si trovano al di sotto di una distanza di sicurezza, allertando così gli utenti che li indossano di aver infranto il **distanziamento fisico**.
2. **Memorizza**: uno smartband può tenere in memoria, per un periodo limitato, il numero di serie trasmesso dall'altro smartband trovatosi al di sotto della distanza di sicurezza, dando così la possibilità di ricostruire i **contatti** di un utente risultato successivamente positivo al SARS-CoV-2.
3. **Triage**: lo smartband possiede un sensore che monitora la temperatura corporea (e se ne possono aggiungere altri), dando così la possibilità di avvertire l'utente dei **sintomi** del COVID-19.
4. **Gestisce**: i dati dello smartband possono essere aggregati per scoprire potenziali focolai e avvisare i possessori di un potenziale contagio.

Queste tecnologie saranno fondamentali per la progressiva riapertura di gran parte delle attività imprenditoriali, comprese le attività legate al turismo, villeggiatura, eventi sportivi, parchi divertimenti

Soluzioni GIS

Survey Anonima per mappare i focolai (Israele)

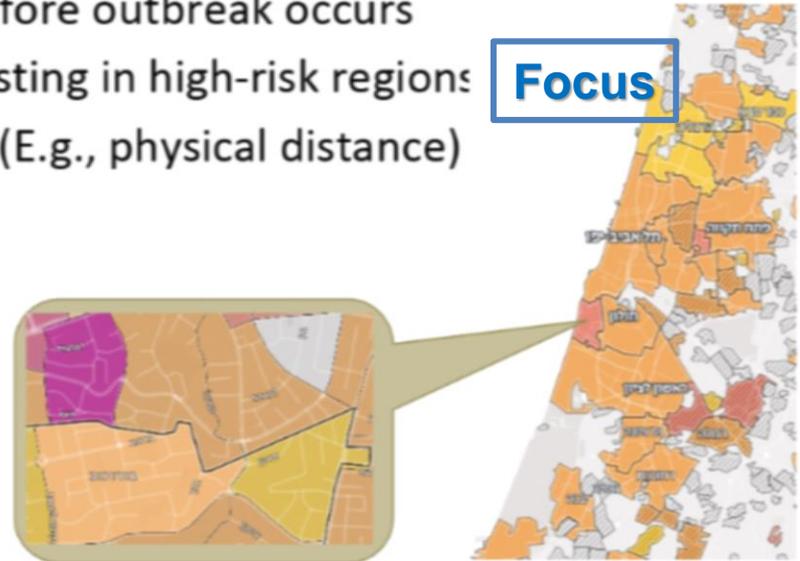
System for early detection of COVID-19 outbreak regions

- **Real-time view** of high-risk outbreak regions at city & neighborhood level
- **Prediction of spreading zones** days before outbreak occurs
- **Identification of asymptomatics** by testing in high-risk regions
- **Evaluating effectiveness of measures** (E.g., physical distance)

Focus

Challenges

- Treatments
- Vaccines
- Testing
- Contact tracing
- **Monitoring and identifying outbreak regions**



Algoritmo di riferimento sulla Survey (Israele)

Computing a single aggregated measure of symptoms

Symptom prevalence	SRt
Fever	79%
Shortness of breath	3.5%
Cough	58%
Fatigue	29.3%
muscle pain	3.8%
sore throat	3.2%
Headache	6%
Diarrhea	5.7%
Rhinorrhea	<2%

Symptom Ratio (SR):

Linear combination of symptoms according to their prevalence in COVID-19 patients

Rossman et al., Nature Medicine 2020

Azioni urgenti per migliorare la capacità di interruzione della catena dei contagi da SARS-Cov-2 nella fase di aumentata mobilità

Gli aspetti ritenuti prioritari dall'AIE sono il **rafforzamento delle attività di identificazione dei casi**, il loro **isolamento extradomiciliare**, **l'identificazione tempestiva dei contatti**, l'estensione delle capacità di accertamento virologico dell'infezione a partire dalle categorie ad alto rischio e **l'identificazione dei focolai di contagio**.

Le parti in blu possono essere risolte tecnologicamente a meno dei ritardi umani.

Pianificazione Strategica COVID (soluzioni GIS)

ISS - Sorveglianza Epidemiologica Nazionale

REGIONE
Casi - contatti
Operatori
Tamponi

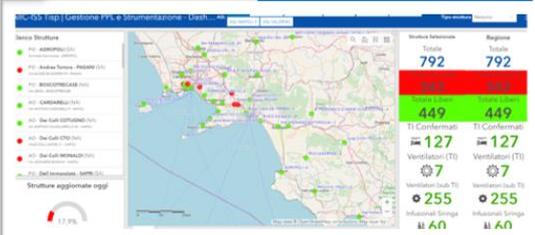
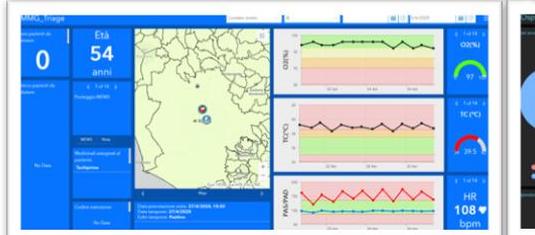
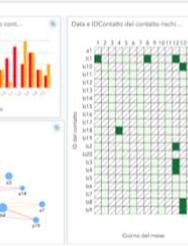
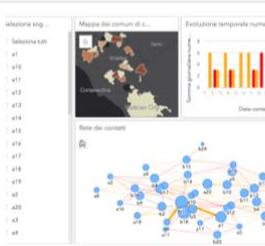
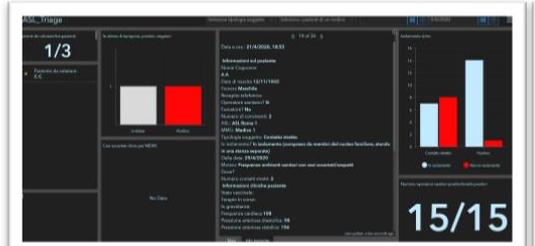
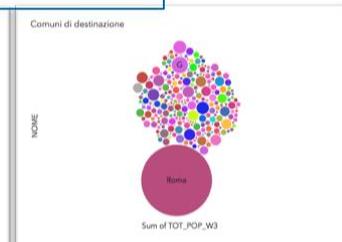
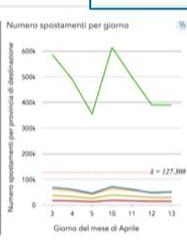
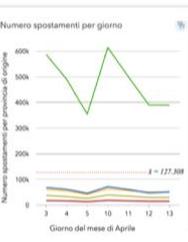
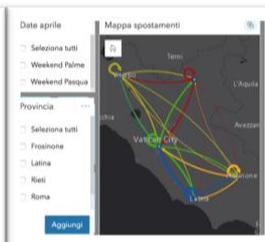
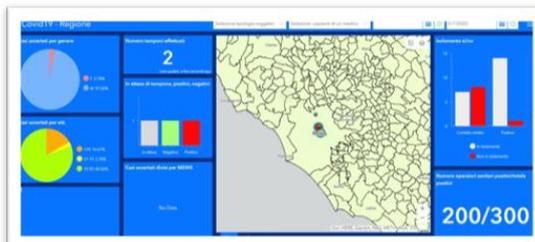
ASL / SISP
Casi - contatti
Operatori
Tamponi

MMG e Ospedale
Casi - contatti
Operatori
Tamponi
Risorse (AIC)

Dati di Mobilità

Contact Tracing

Gestione Risorse



Conclusioni

Più strumenti possono contribuire al Contact Tracing:

- **App** fornisce informazioni casi-contatto per i quali lo stesso paziente non è in grado di descrivere o averne conoscenza
 - Che percentuale di cittadini la adotterà? Ci sarà stigma sociale?
 - Quale quota di falsi positivi è accettabile?
 - **Volontarietà** e narrativa comunicativa
 - **Abusi** (commerciali o politici)
 - Il CT tradizionale pur affetto da simili problemi li risolve col dialogo diretto

 - Ulteriori tecnologie **wearable** (braccialetti) possono rilassare la popolazione, ma per quanto tempo l'allarme è sostenibile?
 - **Survey** anonime possono essere un aiuto di popolazione in anonimo per contribuire ad identificare i focolai, ma vanno raffinati gli algoritmi (AI)
 - **Sistemi** integrati per un SSN digitale (SW GIS, dashboard, piattaforme) possono essere la base informativa di una campagna di riorganizzazione degli sforzi contro il COVID
 - Misure e Policy definite dai Governi / Public Health Officials
-

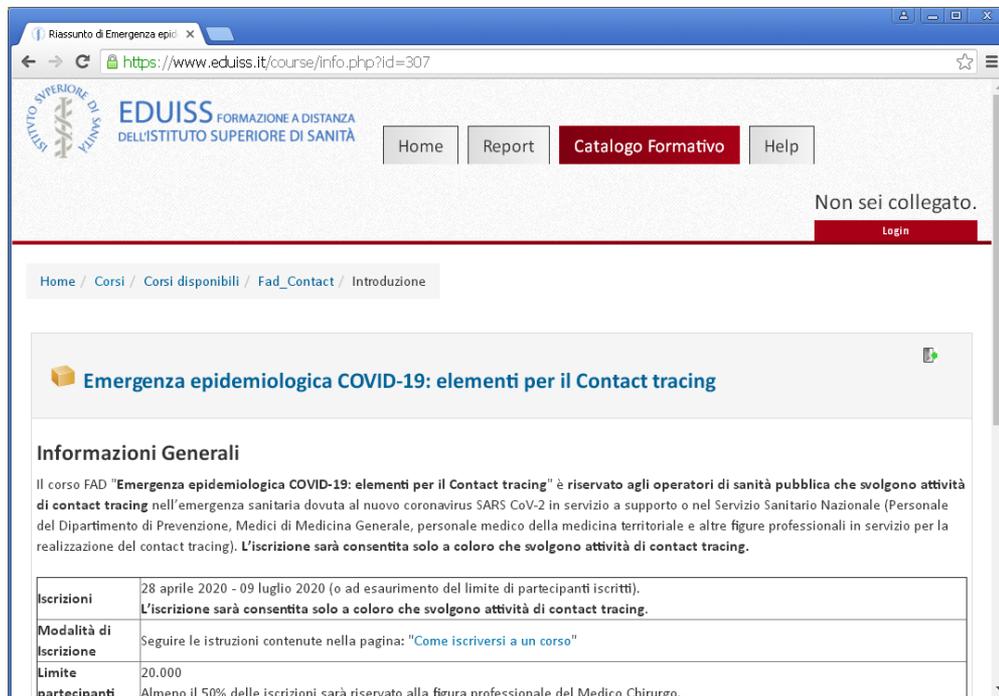
Emergenza epidemiologica COVID-19: Le App per il Contact tracing digitale

Problematiche: Iniziative ISS

Corsi FAD «Emergenza epidemiologica COVID-19: elementi per il Contact tracing»

Un secondo aspetto importante è quello della **formazione**.

L'ISS ha organizzato un primo corso di formazione a distanza sulla tematica del contact tracing che contiene anche gli aspetti relativi alle tecnologie a supporto del rilevamento della prossimità utilizzate nel contact tracing digitale



The screenshot shows a web browser window displaying the EDUISS website. The URL is <https://www.eduiss.it/course/info.php?id=307>. The page header includes the EDUISS logo and navigation buttons: Home, Report, Catalogo Formativo, and Help. A login prompt 'Non sei collegato.' with a 'Login' button is visible. The breadcrumb trail is 'Home / Corsi / Corsi disponibili / Fad_Contact / Introduzione'. The main content area features a course card for 'Emergenza epidemiologica COVID-19: elementi per il Contact tracing'. Below the card, the 'Informazioni Generali' section provides details about the course, including the registration period (28 aprile 2020 - 09 luglio 2020) and the target audience (healthcare workers). A table at the bottom summarizes the course details.

Iscrizioni	28 aprile 2020 - 09 luglio 2020 (o ad esaurimento del limite di partecipanti iscritti). L'iscrizione sarà consentita solo a coloro che svolgono attività di contact tracing.
Modalità di Iscrizione	Seguire le istruzioni contenute nella pagina: "Come iscriversi a un corso"
Limite	20.000
partecipanti	Almeno il 50% delle iscrizioni sarà riservato alla figura professionale del Medico Chirurgo.