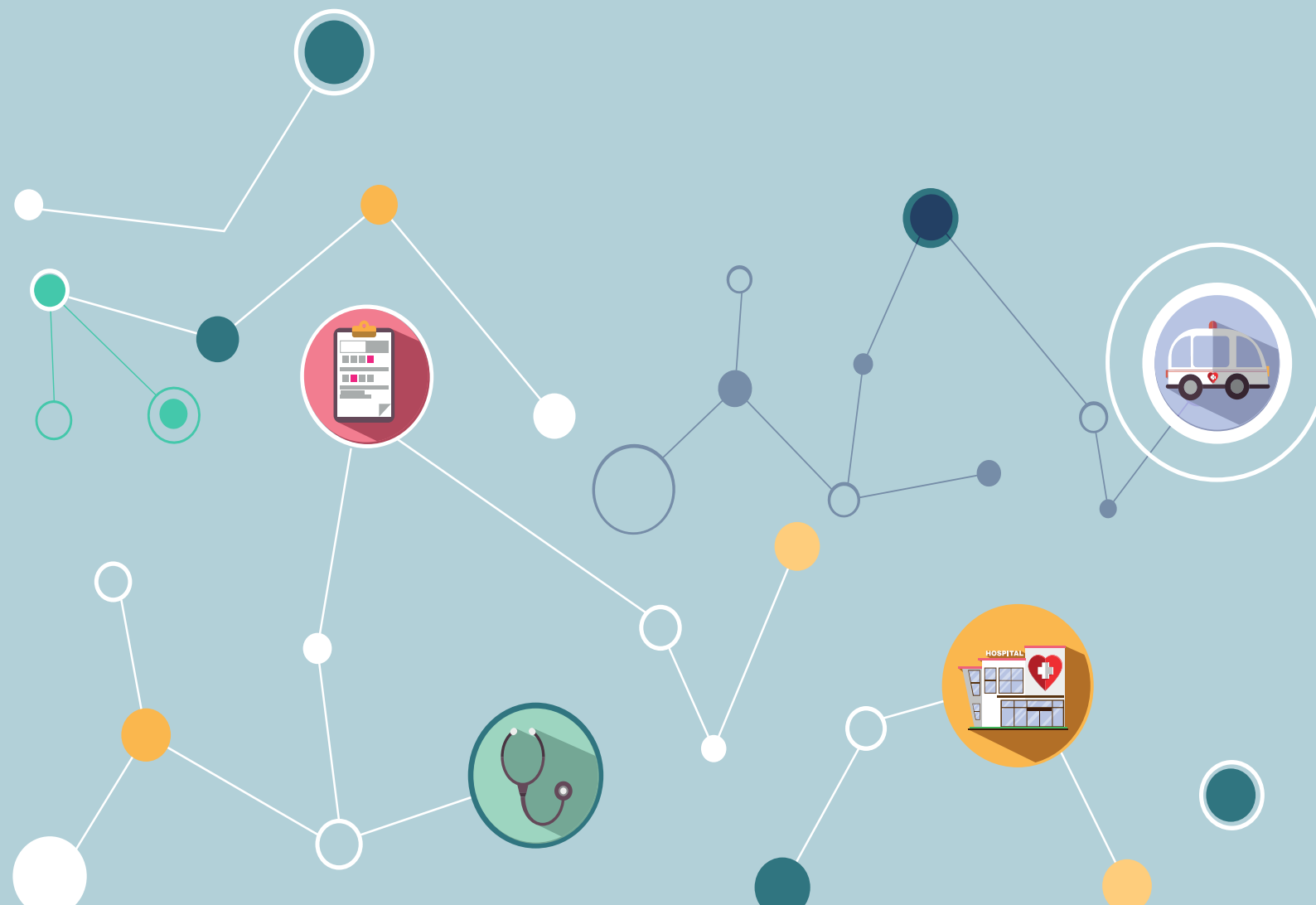


Ricostruzione di scenari dell'epidemia Covid-19 in Toscana

Rapporto

22 maggio 2020



A cura di:

ARS Toscana

UO Epidemiologia ASL Nord-Ovest

UFC Epidemiologia ASL Centro

UOC Sistema Demografico ed Epidemiologico ASL Sud-Est

EPIDEMIOLOGIA COVID-19

a. Premessa

Il seguente rapporto, prodotto dall'ARS Toscana in collaborazione con le UO di Epidemiologia delle tre ASL toscane, tenta di descrivere il diffondersi dell'epidemia da Covid-19 nella popolazione toscana attraverso l'andamento dei principali indicatori epidemiologici. Presentato in forma sintetica, destina un importante focus alla risposta dei Servizi sanitari e più in particolare al carico che hanno dovuto sostenere e stanno sostenendo i nostri Servizi di cura ospedalieri per rispondere all'emergenza.

Per fare questo sono stati elaborati i dati messi a disposizione dalla Regione Toscana (in una forma più granulare dal punto di vista territoriale) che vengono trasferiti alla Protezione civile giornalmente dall'inizio dell'epidemia. Il bollettino uscirà in questa forma a cadenza bisettimanale.

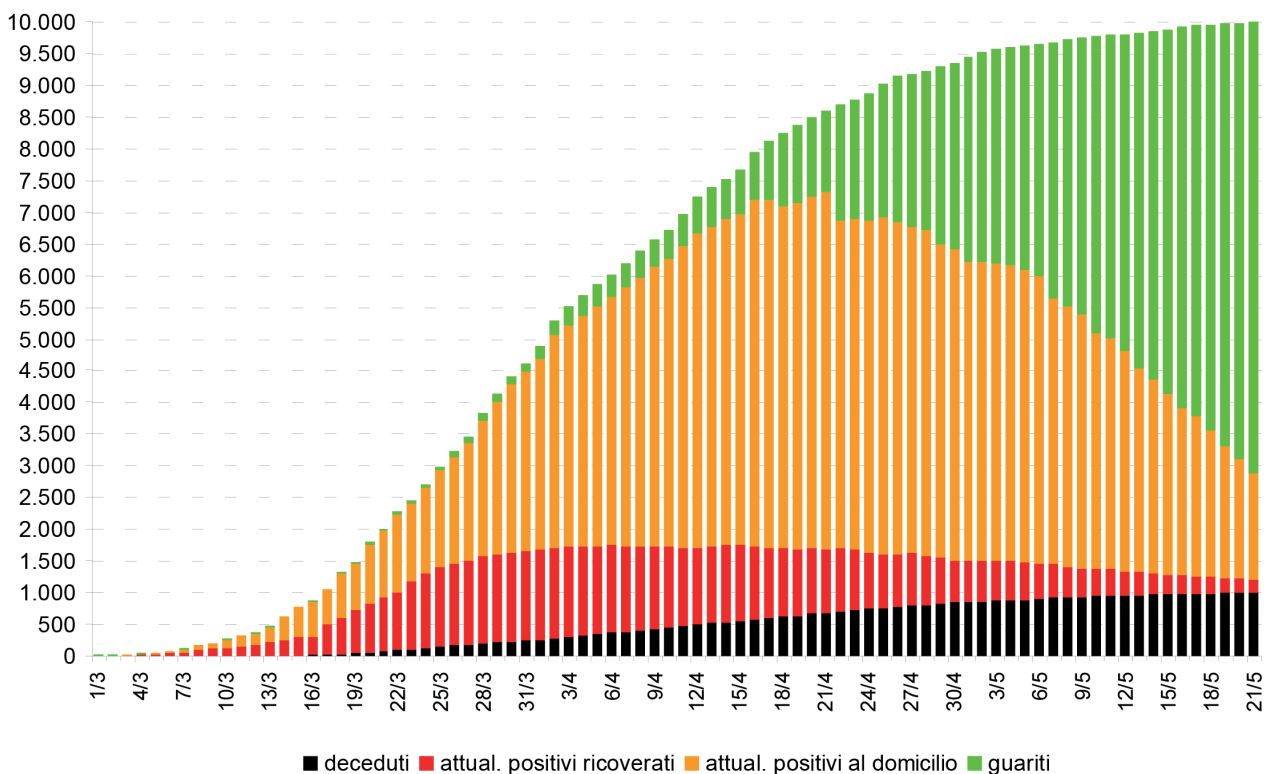
b. L'andamento dell'epidemia in Toscana: andamento dei casi positivi al Covid-19

I primi due casi positivi al Covid-19 in Toscana si sono registrati il 25 febbraio. Da allora l'epidemia nella nostra regione è cresciuta con un ritmo mediamente inferiore a quello osservato nelle regioni d'Italia più colpite (Lombardia, Emilia-Romagna in primis).

Al 21 maggio in Toscana sono stati identificati 10.000 residenti positivi al Covid-19, pari a 268 casi ogni 100mila abitanti. Tra i positivi i deceduti sono 996 (più 8 residenti fuori regione registrati sul nostro territorio), pari al 10% dei positivi totali e 7.119 i guariti, di cui 1.664 sono "cl clinicamente guariti", divenuti cioè asintomatici dopo aver presentato manifestazioni cliniche associate all'infezione, mentre 5.455 sono quelli dichiarati guariti a tutti gli effetti perché risultati negativi in due tamponi consecutivi. I guariti sono ormai ampiamente più della metà dei casi totali.

Togliendo dalle 10.000 persone ammalatesi finora i deceduti e i guariti, restano 1.877 toscani attualmente ancora positivi al Covid-19, una parte dei quali ricoverata in ospedale. Si tratta di un dato in diminuzione da più di un mese, grazie al progressivo aumento dei pazienti che guariscono dalla malattia (**Figura 1**).

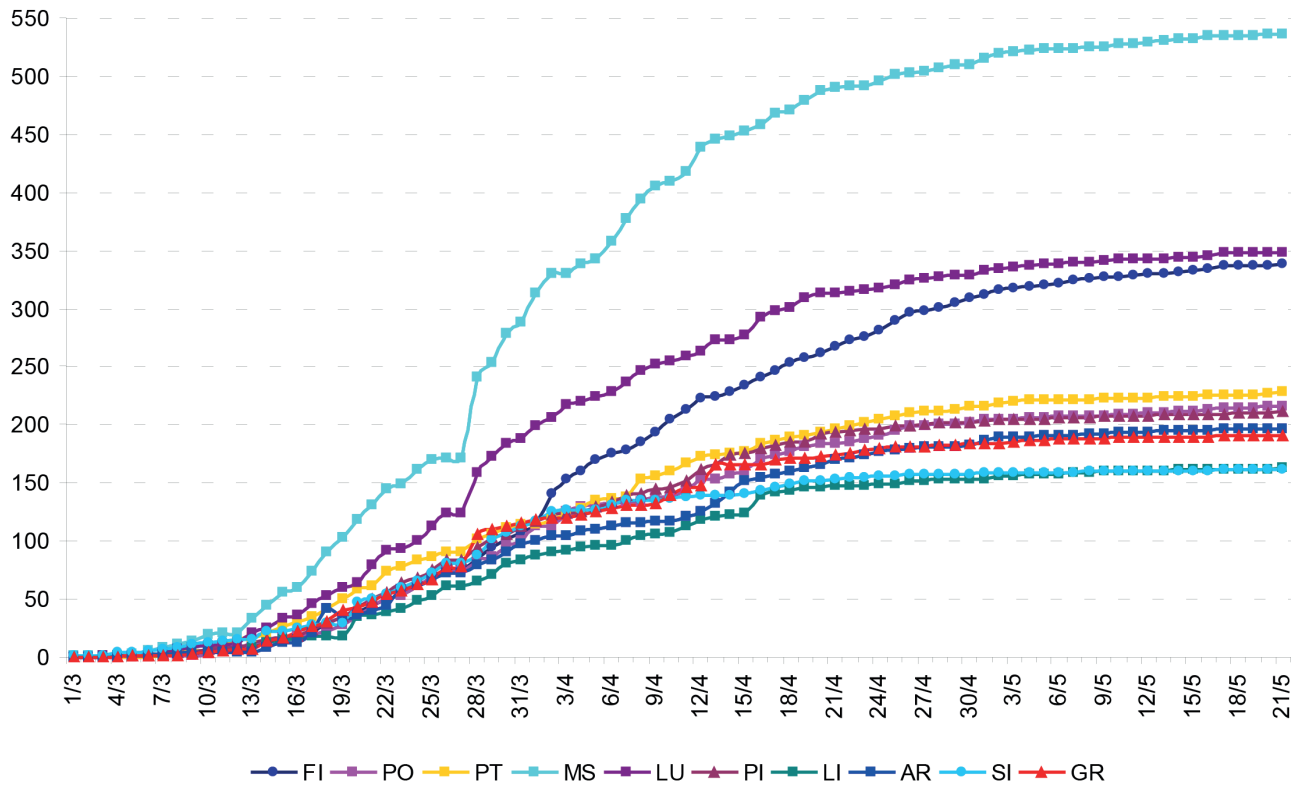
Figura 1. Andamento dell'epidemia - Casi attualmente positivi curati al domicilio e ricoverati, casi deceduti e casi guariti



RICOSTRUZIONE DI SCENARI DELL'EPIDEMIA COVID-19 IN TOSCANA

L'andamento dell'epidemia non è uniforme nel territorio, stiamo infatti osservando alcune differenze a livello provinciale. Massa e Carrara e Lucca hanno mostrato finora un trend di crescita più rapido rispetto alle altre, seguite da Firenze, mentre le province meno colpite sono quelle di Livorno e Siena (Figura 2).

Figura 2. Andamento dell'epidemia per provincia - Casi positivi cumulati per 100.000 abitanti



L'andamento per provincia riflette anche quello per ASL, che vede nella Nord-Ovest l'area più colpita, seguita dalla Centro e poi dalla Sud-Est (301, 285 e 184 casi per 100mila circa, contro 268 di media).

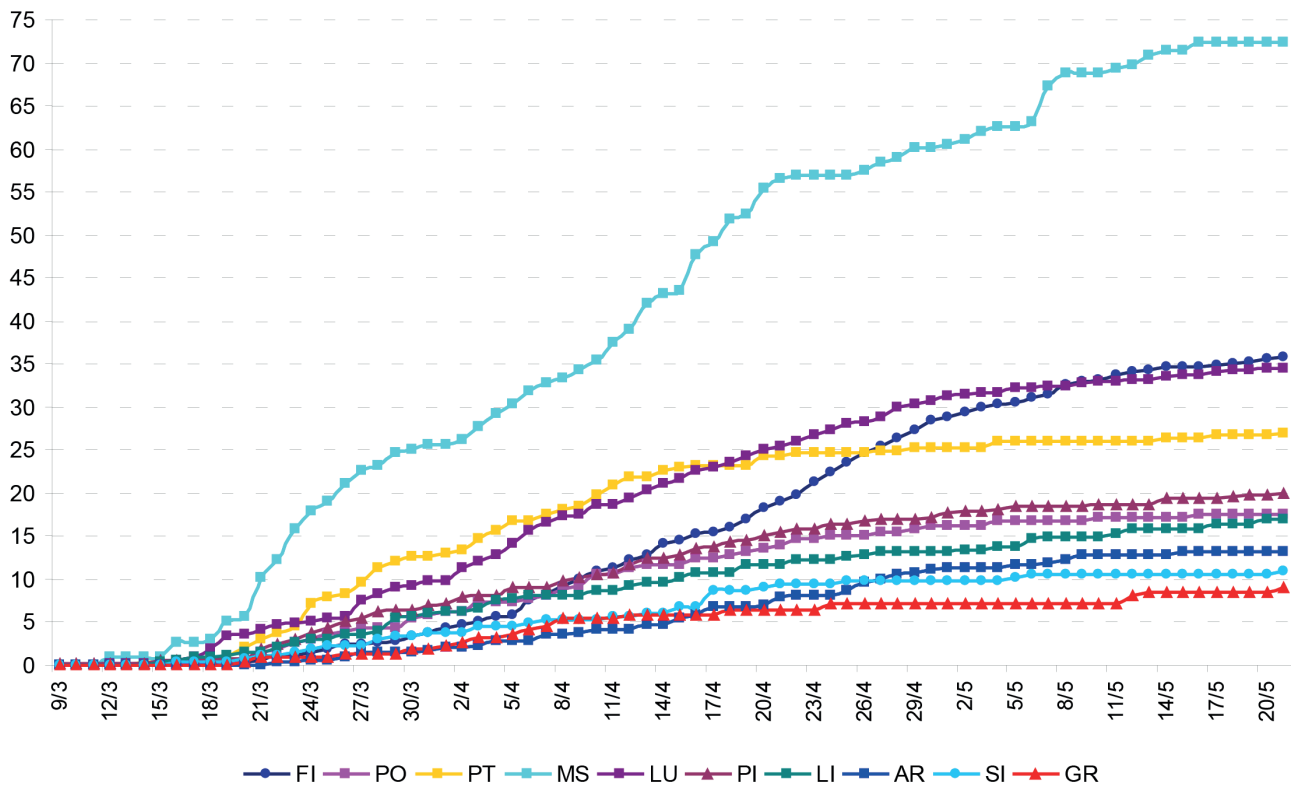
c. Andamento dei decessi per Covid-19

L'attuale tasso di mortalità grezzo per Covid-19 in Toscana è pari a 26,9 per 100mila abitanti. Al momento, complici le differenze temporali e di circolazione del virus nell'evoluzione dell'epidemia, si tratta di un valore decisamente inferiore a quello osservato in Lombardia (156,3 per 100mila), Emilia-Romagna (90,3 per 100mila) e in molte altre regioni italiane.

L'andamento provinciale dei decessi risente ovviamente di quanto osservato per i contagiati totali. La provincia di Massa e Carrara è quella maggiormente colpita, seguita da Firenze, Lucca e Pistoia.

Trattandosi di stime grezze basate su numeri assoluti, è possibile che le differenze osservate dipendano in parte anche dalle diverse caratteristiche anagrafiche (età e genere) che le popolazioni di contagiati a livello provinciale potrebbero avere tra loro. Come per i casi, sono i territori delle province a Sud della Toscana (Siena, Arezzo e Grosseto), ad avere tassi di mortalità più contenuti.

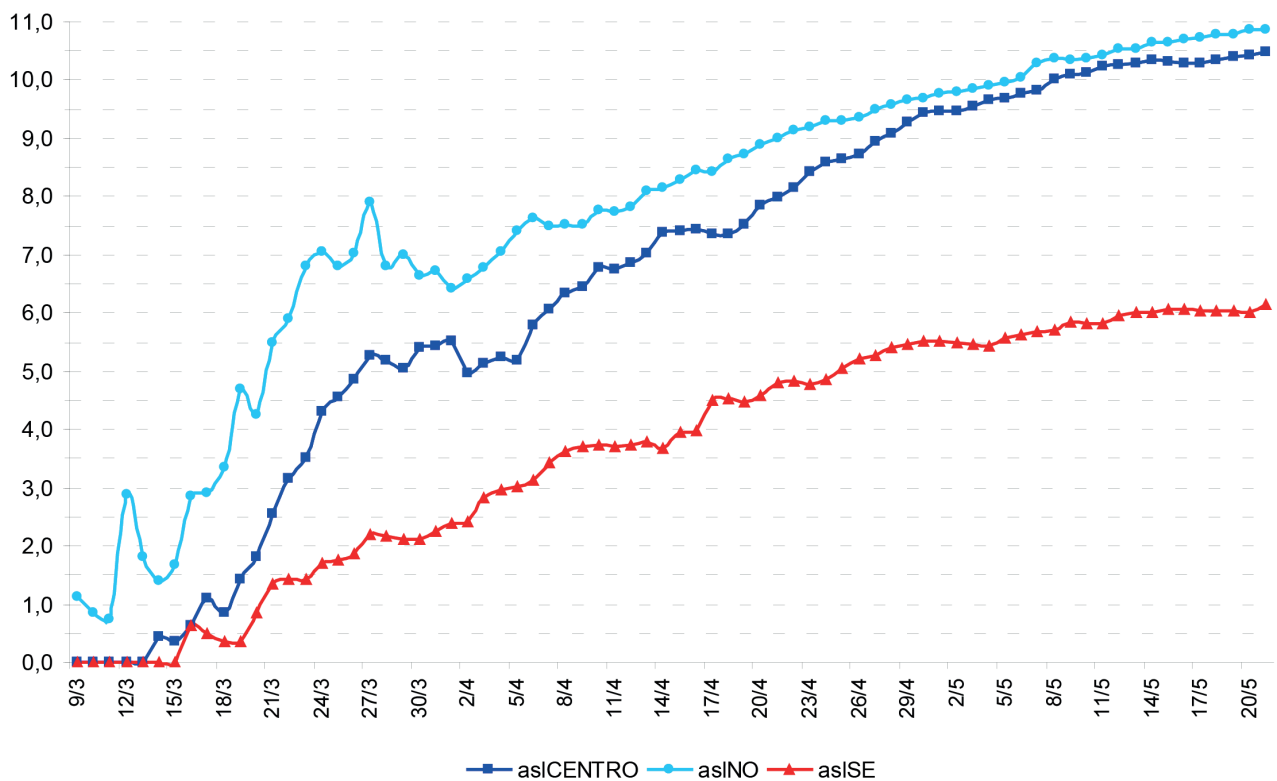
Figura 3. Andamento dei deceduti per Covid-19 per provincia – Deceduti cumulati per 100.000 abitanti



Importante è anche inquadrare il fenomeno della letalità che, mettendo in relazione il numero dei deceduti a quello dei casi emersi, descrive la punta dell'iceberg sulla circolazione del virus nella popolazione.

La letalità nella nostra regione è pari al 10% e si mantiene al di sotto della media nazionale (14,2%). Se guardiamo all'andamento per ASL, la Nord-Ovest ha la letalità più alta, seguita molto da vicino dall'ASL Centro e infine dalla Sud-Est. In quest'ultima la velocità di crescita sembra decisamente più lenta rispetto alle altre due ASL.

Figura 4. Andamento della letalità (deceduti\casi per 100) per Covid-19 per ASL



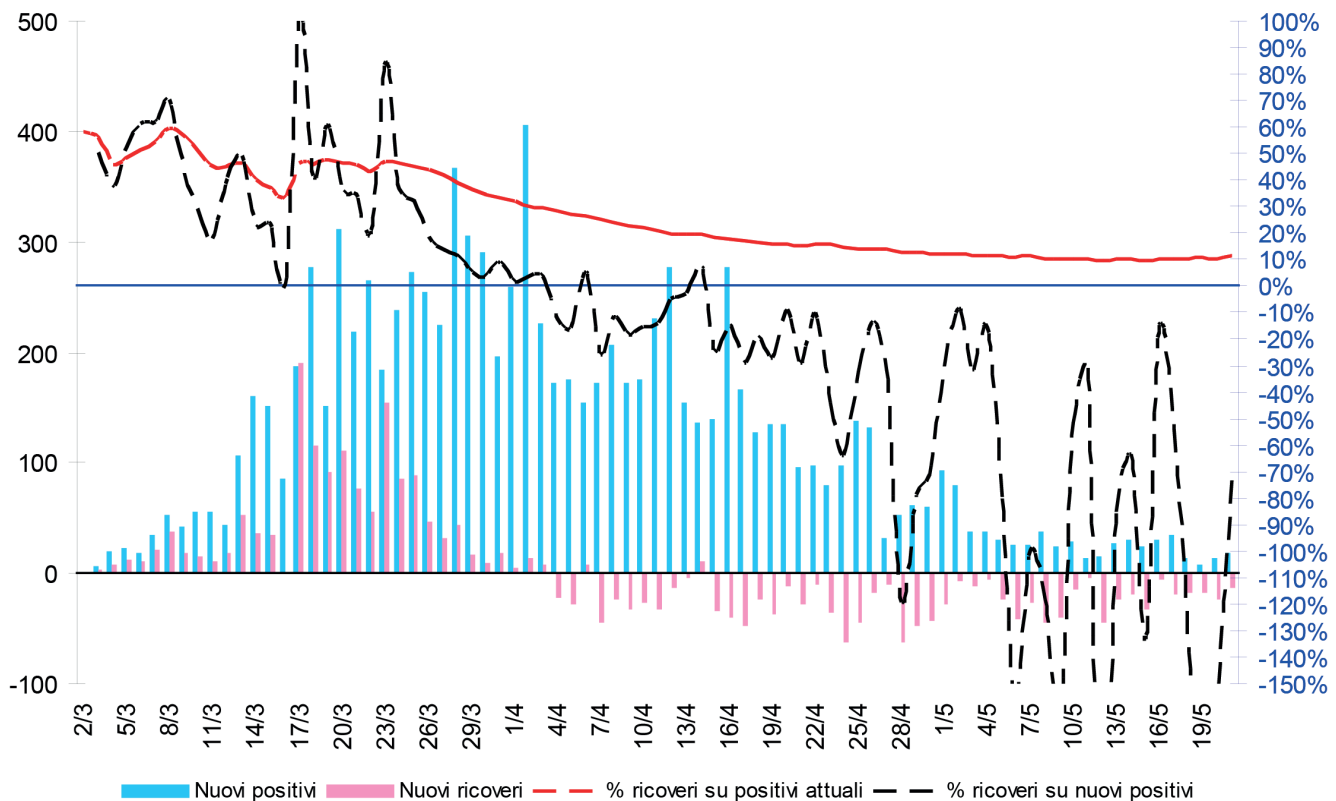
d. L'effetto dei criteri di esecuzione dei tamponi sul trend

Nel corso dell'epidemia i criteri di esecuzione dei tamponi ai soggetti sintomatici e non, e ai loro contatti, sono cambiati, con un progressivo aumento del numero medio di tamponi giornalieri effettuati, passati da 400 ai più di 4.000 medi attuali. Questi cambiamenti possono ovviamente influire sul numero di nuovi casi positivi individuati ogni giorno, con più test aumenta la probabilità di intercettare casi positivi nella popolazione.

Osservando il grafico in **figura 5**, sembra che stia aumentando la capacità di individuare casi positivi con uno stato clinico più lieve, trattabile quindi a domicilio, rispetto a quelli individuati nella fase iniziale dell'epidemia.

Questa ipotesi è supportata dal fatto che ad un aumento del numero di nuovi casi positivi individuati quotidianamente non corrisponde un aumento dei ricoveri ospedalieri che, anzi, si stanno fortemente riducendo nelle ultime tre settimane. Di conseguenza diminuisce progressivamente la percentuale di pazienti attualmente positivi (esclusi quindi guariti e deceduti) ricoverati in ospedale.

Figura 5. Andamento dei nuovi casi positivi e ricoveri per Covid-19 - Nuovi casi o ricoveri giornalieri, nuovi ricoveri ogni 100 nuovi casi positivi e ricoverati totali ogni 100 casi positivi attuali (positivi esclusi deceduti e guariti)



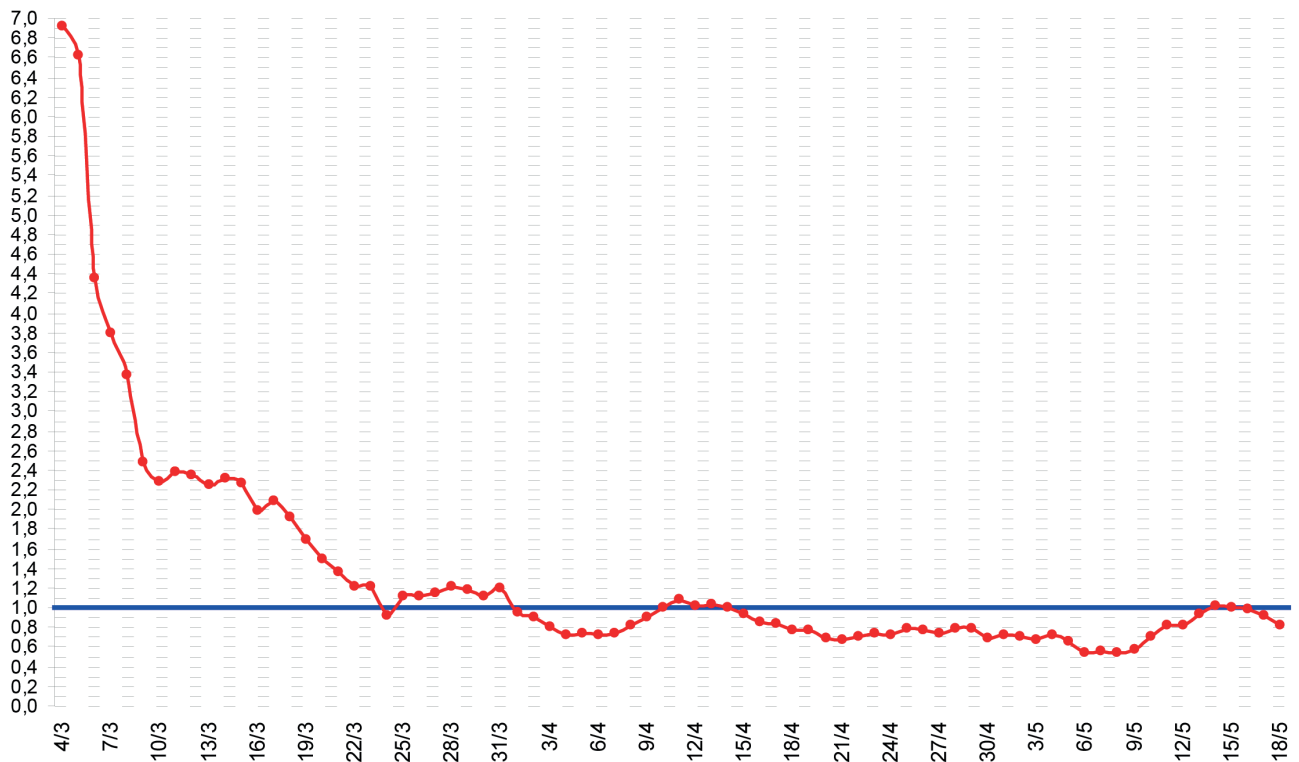
e. Scenari e possibile evoluzione dell'epidemia

Per comprendere l'andamento dell'epidemia in Toscana, e anche le diversità emerse rispetto alle altre regioni, è bene tenere presente che nel nostro territorio i primi casi accertati positivi al Covid-19 si sono registrati quando già, in Italia, era entrato in vigore il DPCM del 23 marzo in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica. La chiusura delle attività non essenziali e le limitazioni degli spostamenti dei cittadini hanno probabilmente ridotto, come auspicato, il diffondersi della patologia, in particolare riducendo il valore di R_0 , che rappresenta il numero medio di altri individui che ciascuna persona affetta è in grado di infettare. Questa considerazione è importante anche per l'utilizzo delle analisi fatte in questi bollettini nel monitorare, in maniera ottimale, la fase 2, ovvero quella avviata il 4 maggio che ha previsto l'allentarsi delle misure di contenimento.

L' R_0 si assesta a 0,8, un infetto contagia mediamente meno di un'altra persona. Con gli attuali numeri, fortunatamente molto bassi, questo indice tende a una maggiore variabilità, perché piccole variazioni giornaliere acquisiscono un peso relativo maggiore sul calcolo dell'indice. L'aumento dello screening tramite test sierologici può inoltre contribuire a un'emersione maggiore di casi, soprattutto asintomatici, in questa fase, come gli effetti dell'Ordinanza 56 della Regione Toscana che estende ai contatti che coabitano con un caso l'effettuazione del tampone. Ad ogni modo la fine del *lockdown* per il momento non sembra aver portato a un aumento dei nuovi casi, ma serve prudenza e un continuo monitoraggio per non farsi trovare impreparati alla nascita di nuovi focolai. In **figura 6** è rappresentato l'andamento del valore di R_0 ai vari tempi t (R_t).

RICOSTRUZIONE DI SCENARI DELL'EPIDEMIA COVID-19 IN TOSCANA

Figura 6. Andamento del valore medio di contagi per infetto (R_t) nel tempo – Stima sui casi ufficiali diramati dalla Protezione Civile



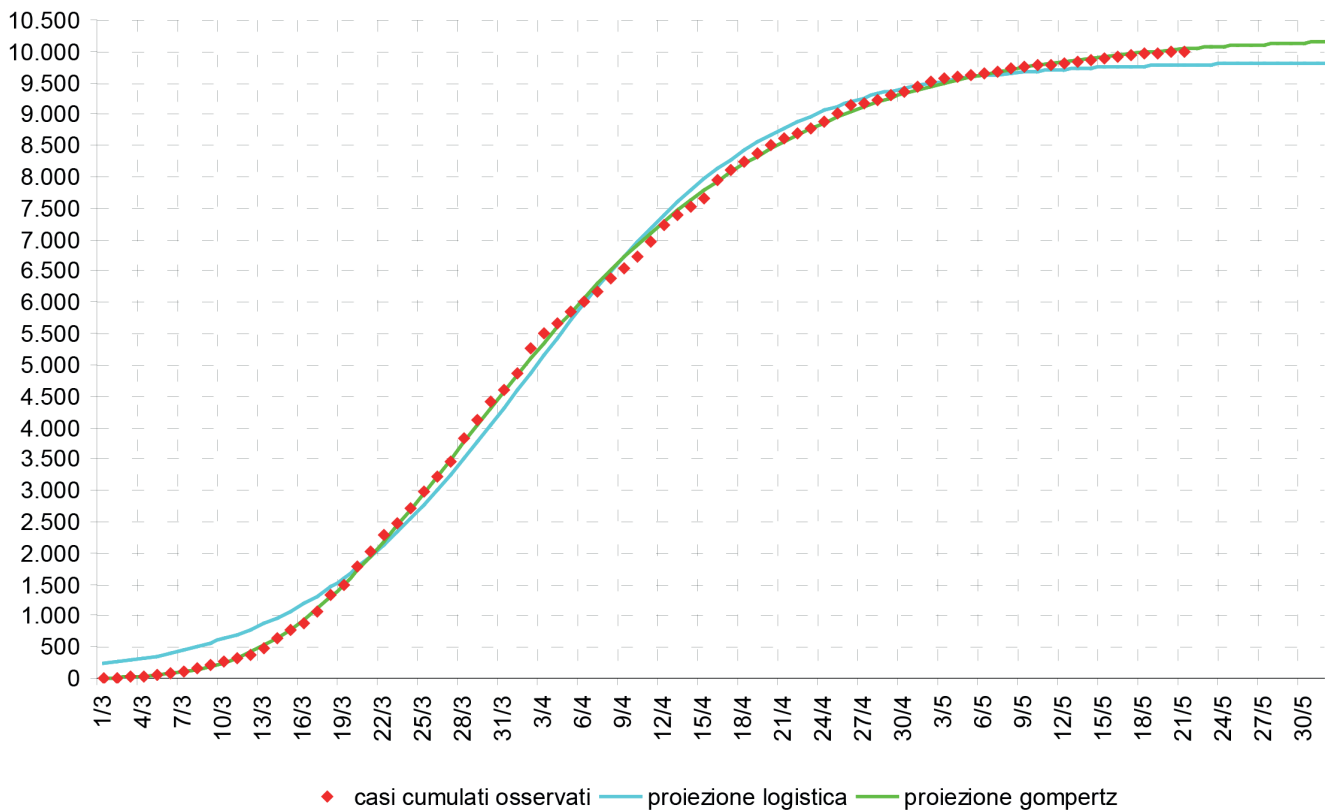
* La stima è effettuata rapportando i casi positivi emersi al tempo t con i casi positivi emersi al tempo $t-4,5$ (cioè tra i 4 e i 5 giorni prima, giorni di tempo stimati tra contagio e emersione dei sintomi). Per limitare l'effetto degli errori nella comunicazione dei dati (ritardi e accumulo di tamponi) si utilizzano le medie mobili a 7 giorni per i valori al tempo t .

Quella che proponiamo di seguito è un'analisi descrittiva del trend dei casi positivi osservato fino a oggi, sulla base della quale è stato ipotizzato uno scenario per le prossime settimane. Va precisato che si tratta di proiezioni puramente matematiche, che presuppongono che l'andamento dei contagi totali prosegua secondo parametri stimati sul trend osservato fino ad oggi.

Va segnalato che il trend si è ormai discostato da un andamento logistico per seguire un andamento meglio approssimato dalla funzione di Gompertz, caratterizzata da una crescita esponenziale iniziale che poi, rallentando, diventa lineare fino al raggiungimento dell'asintoto (totale dei contagiati finale atteso). Il valore di R_t attuale stimato sotto l'1 sarebbe coerente con questa ipotesi, gli incrementi giornalieri recenti sono stati infatti quasi lineari.

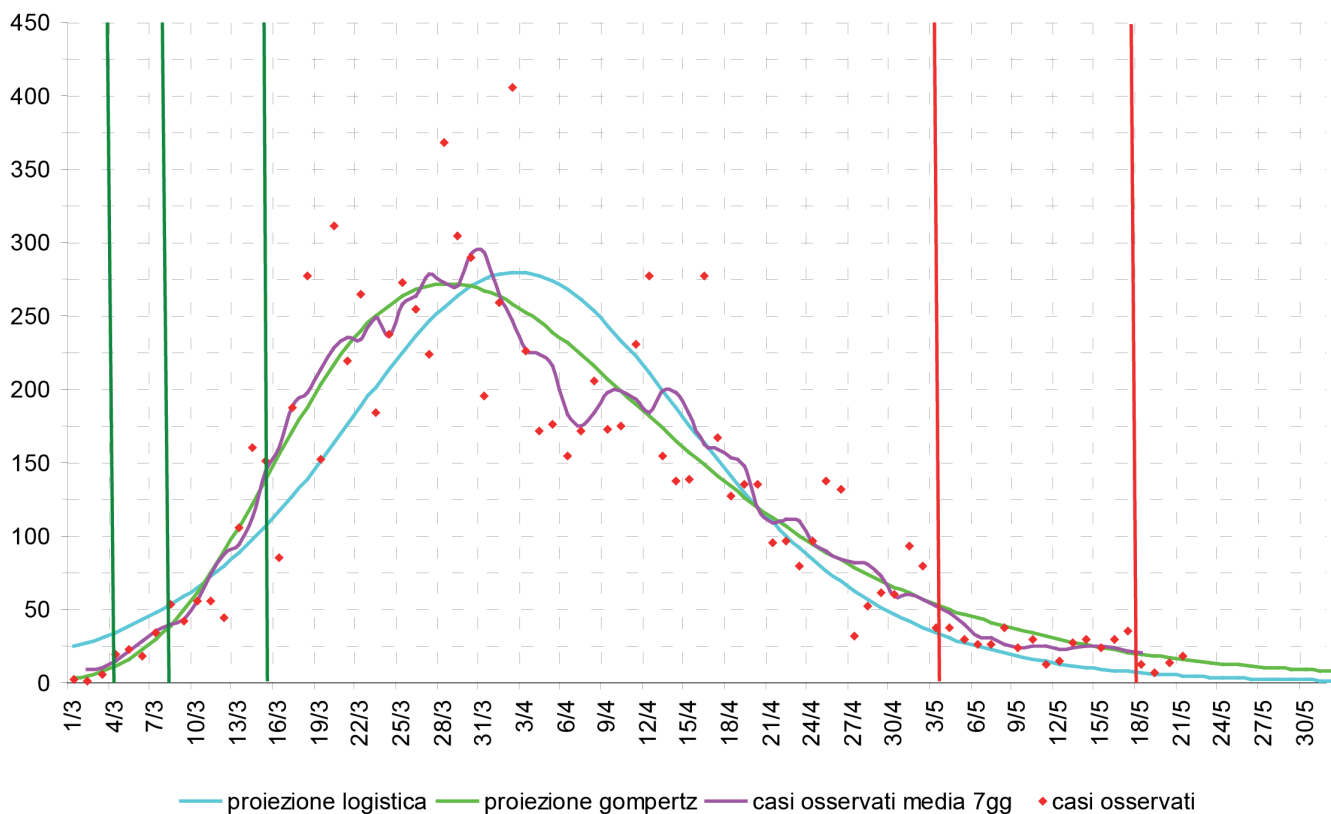
In **figura 7** è evidente che i contagiati (totale di attualmente positivi, guariti e deceduti) hanno già raggiunto l'asintoto (assenza di nuovi contagi) previsto dalla curva logistica. Siamo comunque nella parte della curva in cui la crescita è rallentata, ma non si è ancora esaurita. Secondo la nuova proiezione, che sembra descrivere meglio i dati al momento, la fine dei contagi dovrebbe avvenire comunque nel mese di maggio.

Figura 7. Proiezione del trend dei casi positivi cumulati



Sulla base della proiezione della cumulata è possibile tracciare anche l'andamento dei nuovi casi giornalieri attesi, che conferma il miglior *fitting* della funzione di Gompertz. I dati giornalieri in alcuni casi oscillano molto, probabilmente a causa dei ritardi e integrazioni nell'esecuzione delle analisi e nella comunicazione dei dati (**Figura 8**). Già osservando il trend della media mobile a 7 giorni dei casi osservati, calcolata per cercare di limitare questo effetto altalenante giornaliero, è possibile apprezzare una maggiore sovrapposizione tra le due curve.

Figura 8. Proiezione del trend dei casi positivi incidenti



nella figura in corrispondenza delle rette verticali:

3\3 = chiusura scuole

9\3 = Decreto io resto a casa

11\03 = chiusura ristoranti e negozi

22\03 = Decreto Chiudi Italia

4\5 = Decreto Fase 2

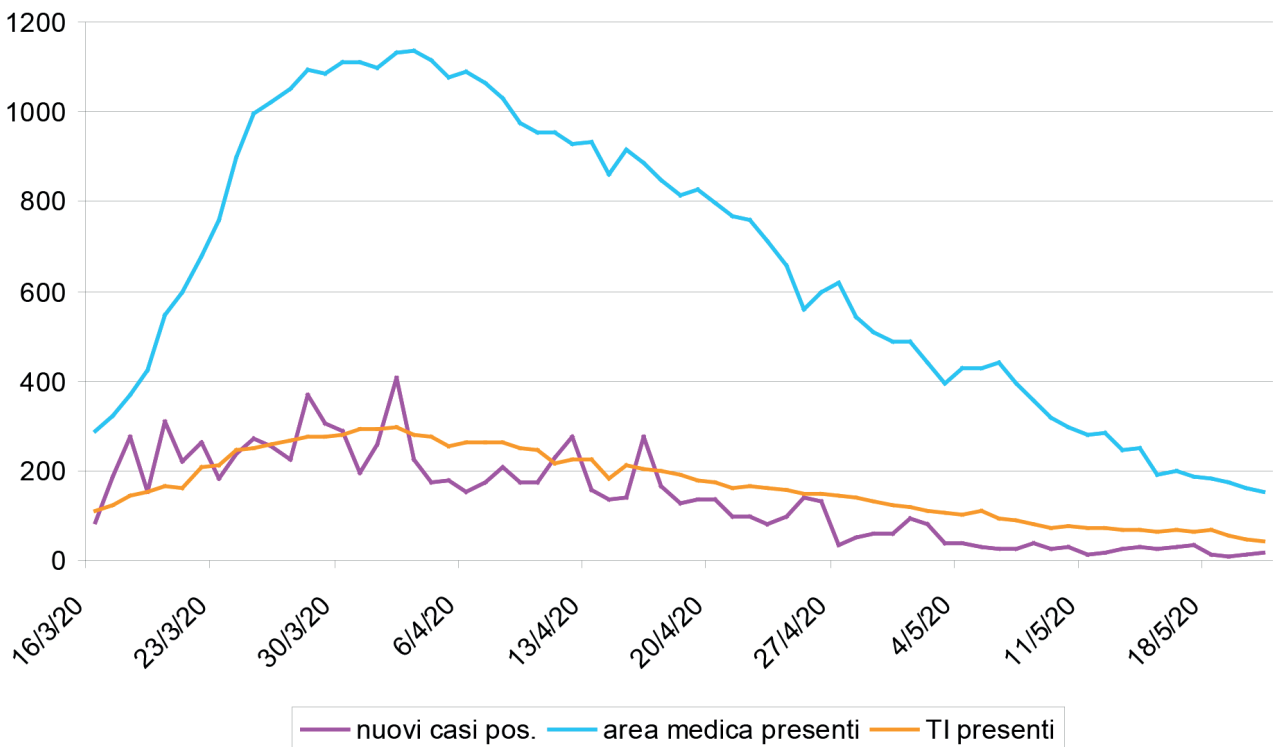
18\5 = riapertura

Si conferma quindi l'ipotesi che l'epidemia stia percorrendo la propria fase discendente, i nuovi casi quotidiani negli ultimi giorni sembrano essere stabilmente su valori inferiori ai 30 e la maggioranza dei nuovi casi si concentra territorialmente all'interno della provincia di Firenze, probabilmente anche per la sua maggiore densità abitativa. È evidente, come ricordato in precedenza, che l'aumento del numero di tamponi ha in qualche modo ritardato o rallentato la decrescita rispetto all'iniziale andamento atteso, portando una maggior emersione dei casi con sintomatologia lieve. Sembra invece essersi esaurito l'effetto di eventuali *cluster* di casi, ad esempio nelle Residenze sanitarie assistite o tra gli operatori sanitari. Ci aspettiamo nei prossimi giorni che la curva di nuovi casi, spesso asintomatici, possa essere sorretta dalle persone intercettate attraverso la massiccia campagna di test sierologici che la Regione Toscana ha implementato su molti degli operatori del settore pubblico e del settore privato, come da un aumento dovuto alle prime riaperture del 4 di maggio.

LA RISPOSTA DELLA RETE OSPEDALIERA

Il numero massimo di ricoverati contemporaneamente presenti in reparti medici, in Toscana, si è osservato tra il 2 e il 7 aprile (tra 1.100 e 1.150 persone). Sempre al culmine della curva (un plateau, piuttosto che un picco) la richiesta di letti di terapia intensiva è stata superiore a 280 unità dal 31 marzo al 5 aprile. Dopo questa fase, la pressione sulle strutture ospedaliere tende a diminuire progressivamente, e si prevede una progressiva riduzione delle presenze di Covid-19 sia in reparti medici che in terapia intensiva (**Figura 1**).

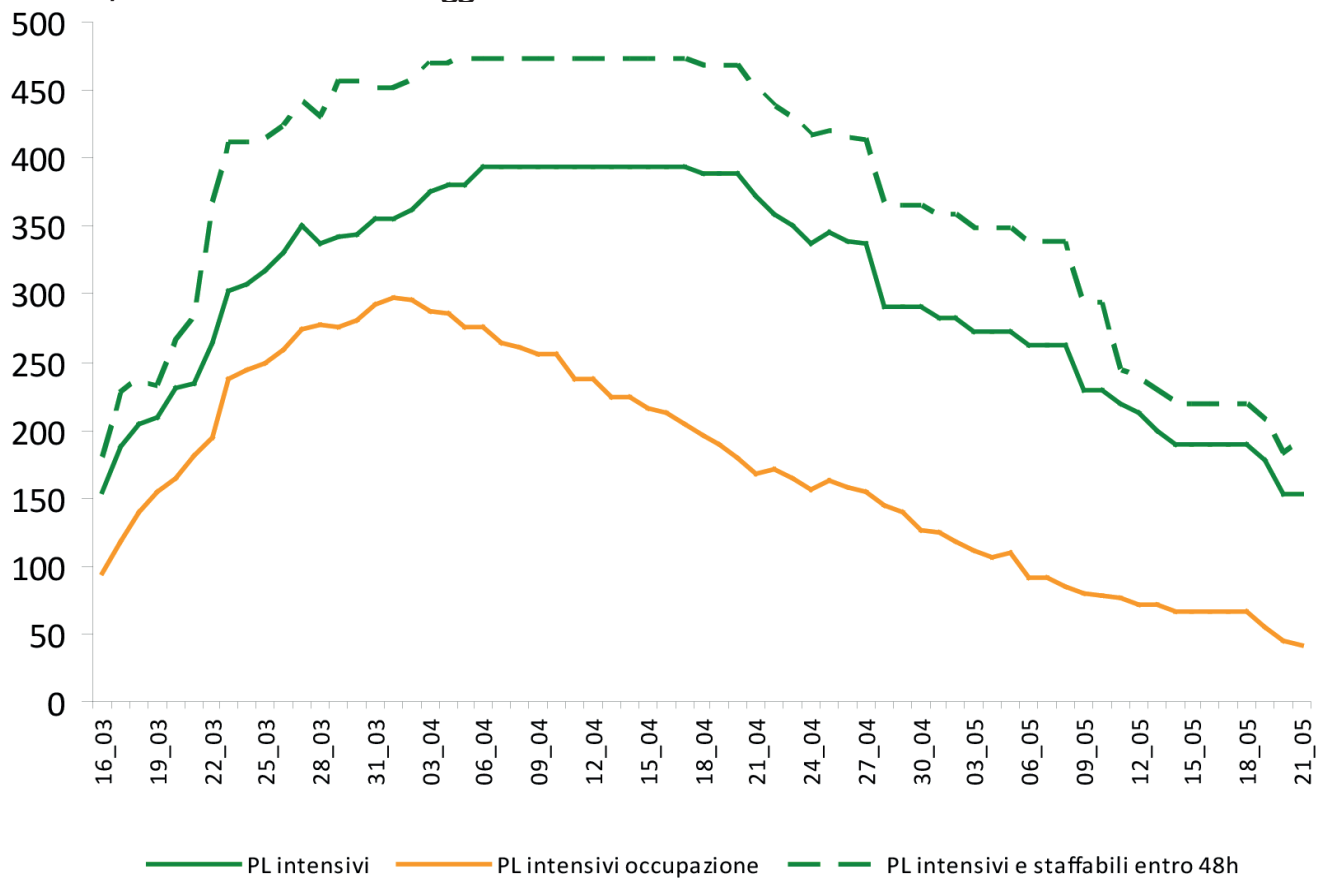
Figura 1. Regione Toscana, ricoverati (dati osservati fino al 21 maggio) per Covid-19 in reparti medici e in terapia intensiva (dati della Centrale operativa per le Maxiemergenze della Regione Toscana)



I posti letto dedicati a pazienti con Covid-19 in Toscana erano 150 il 16 marzo e sono stati incrementati a 394 fra il 7 e il 17 aprile. Complessivamente, la risposta alla pandemia in Toscana poteva contare su una possibile espansione di ulteriori 80 posti letto di terapia intensiva, attivabili entro 48 ore (**Figura 2**). Il grafico odierno mostra una marcata riduzione dei posti letto disponibili (152, al 21 maggio) e della riserva di espansione, coerente con la diminuzione dei pazienti ricoverati.

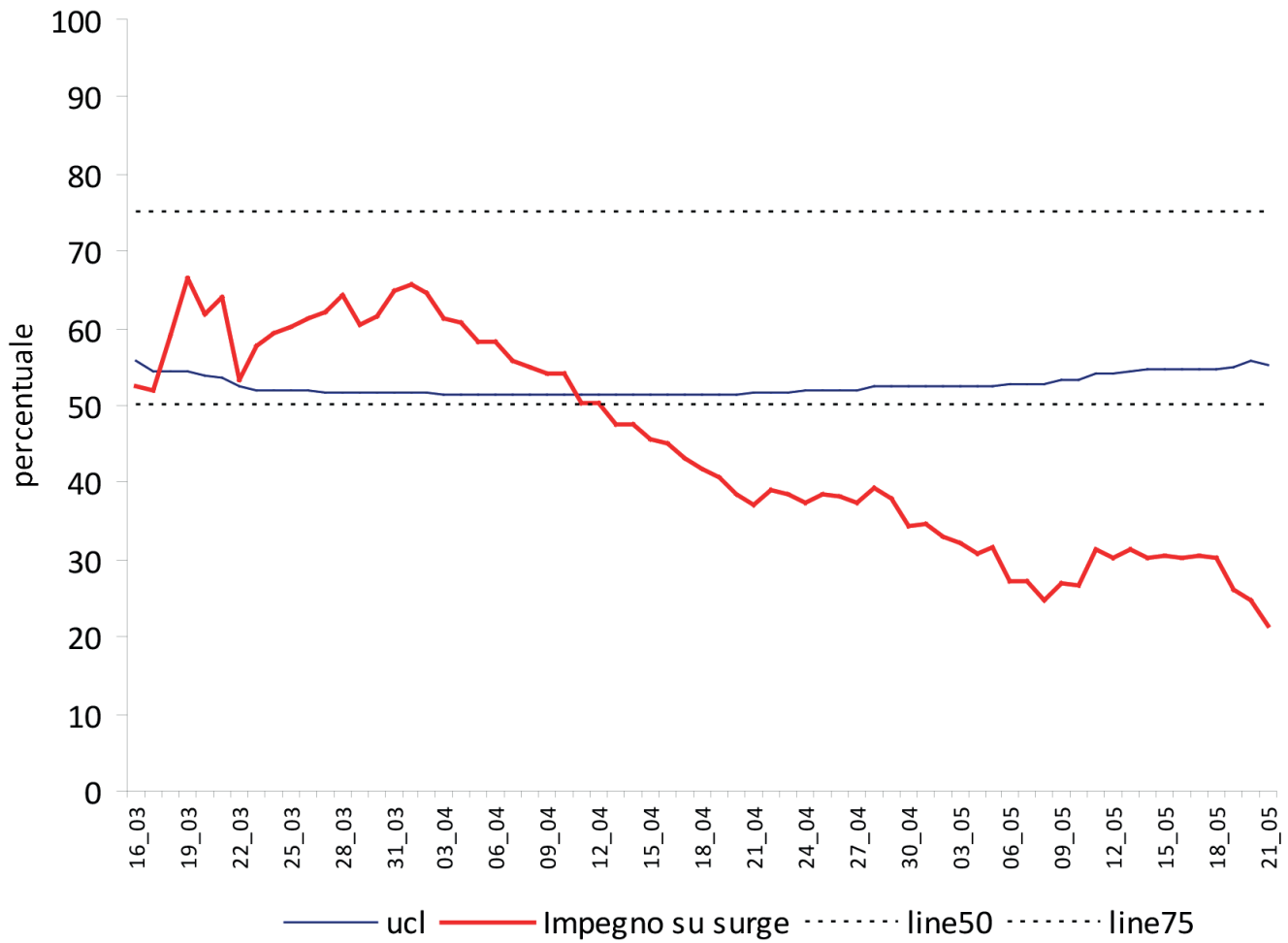
RICOSTRUZIONE DI SCENARI DELL'EPIDEMIA COVID-19 IN TOSCANA

Figura 2. Posti letto intensivi per Covid-19 disponibili, staffabili entro 48 ore e occupazione in Toscana, dal 16 marzo al 21 maggio



Il monitoraggio della percentuale di letti intensivi occupati sulla somma dei letti intensivi disponibili e di quelli attivabili entro 48 ore (impegno su *surge capacity*) è eseguito quotidianamente. La carta di controllo in **figura 3** mostra che questo indicatore su base regionale è stato al massimo del 68% il 19 marzo ed è sceso stabilmente sotto il 60% dal 5 aprile; negli ultimi giorni si assiste a un aumento della percentuale di impegno su *surge capacity*, coerente con la riduzione dei posti letto intensivi disponibili e attivabili.

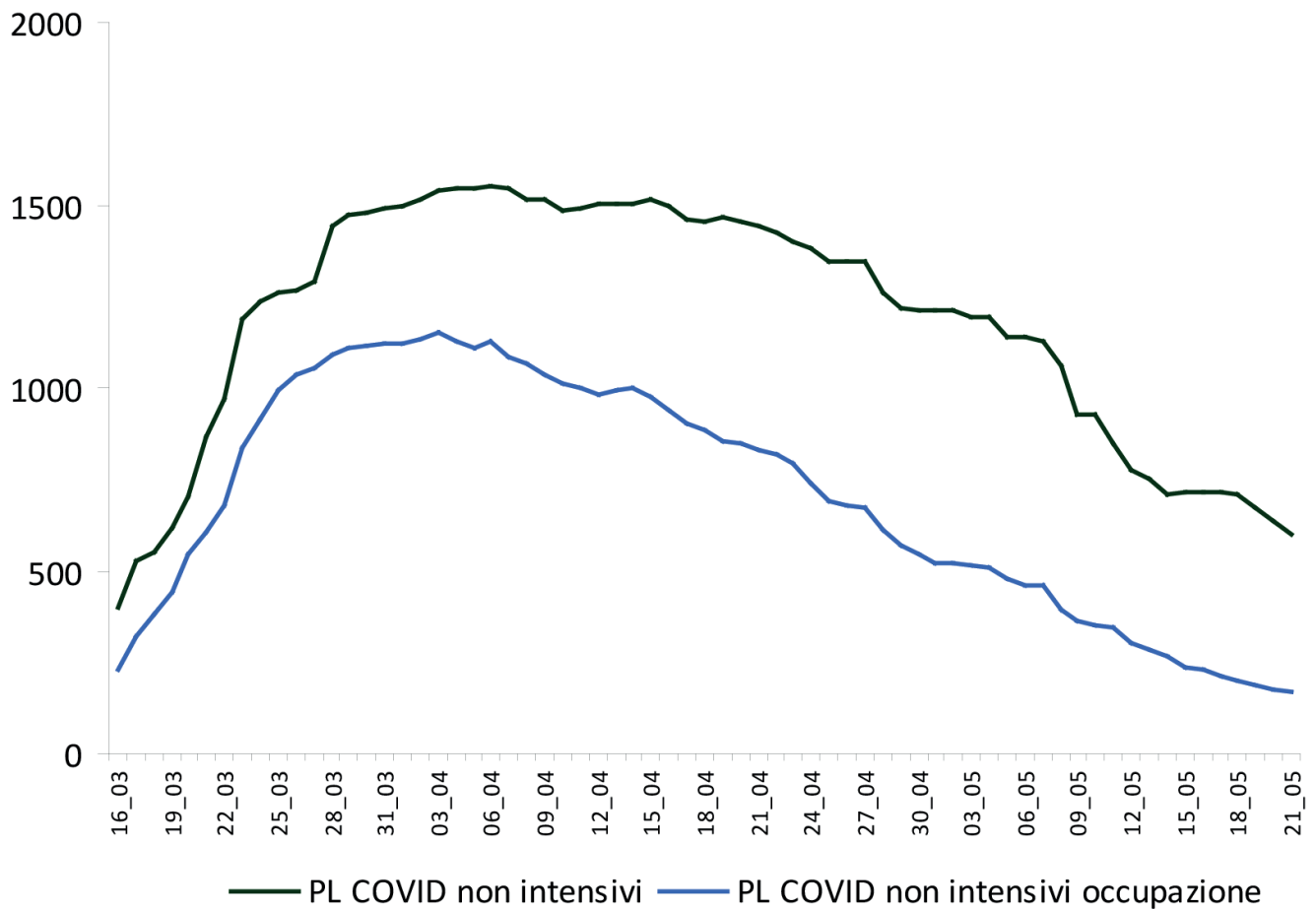
Figura 3. Andamento dell'occupazione dei posti letto intensivi destinati a pazienti con Covid-19 in Toscana (percentuale di impegno su surge capacity) dal 16 marzo al 21 maggio



Per quanto riguarda i posti letto di area medica (compresi quelli di Malattie infettive), sono stati resi disponibili complessivamente in Toscana da 400 posti letto a metà marzo fino a 1.490 nella prima settimana di aprile (scesi a 603 il 21 maggio, dopo l'inizio della fase discendente della curva epidemica) (**Figura 4**).

RICOSTRUZIONE DI SCENARI DELL'EPIDEMIA COVID-19 IN TOSCANA

Figura 4. Posti letto di area medica per Covid-19 disponibili e loro occupazione in Toscana, dal 16 marzo al 21 maggio



Il comportamento riscontrato tra le diverse Aree vaste della regione differisce per incidenza, velocità della crescita della curva epidemica, percentuali di ricoverati e proporzione dei ricoveri in area intensiva. Le ragioni di queste differenze sono probabilmente molteplici: struttura demografica della popolazione, densità abitativa, tempo d'insorgenza dei primi contagi, organizzazione della rete ospedaliera e territoriale, criteri per l'indagine epidemiologica.

Come mostrano i grafici, le curve stimano andamenti leggermente differenti per le tre Aree vaste.

Figura 5. Area vasta Toscana Centro, ricoverati (dati osservati fino al 21 maggio) per Covid-19 in reparti medici e in terapia intensiva

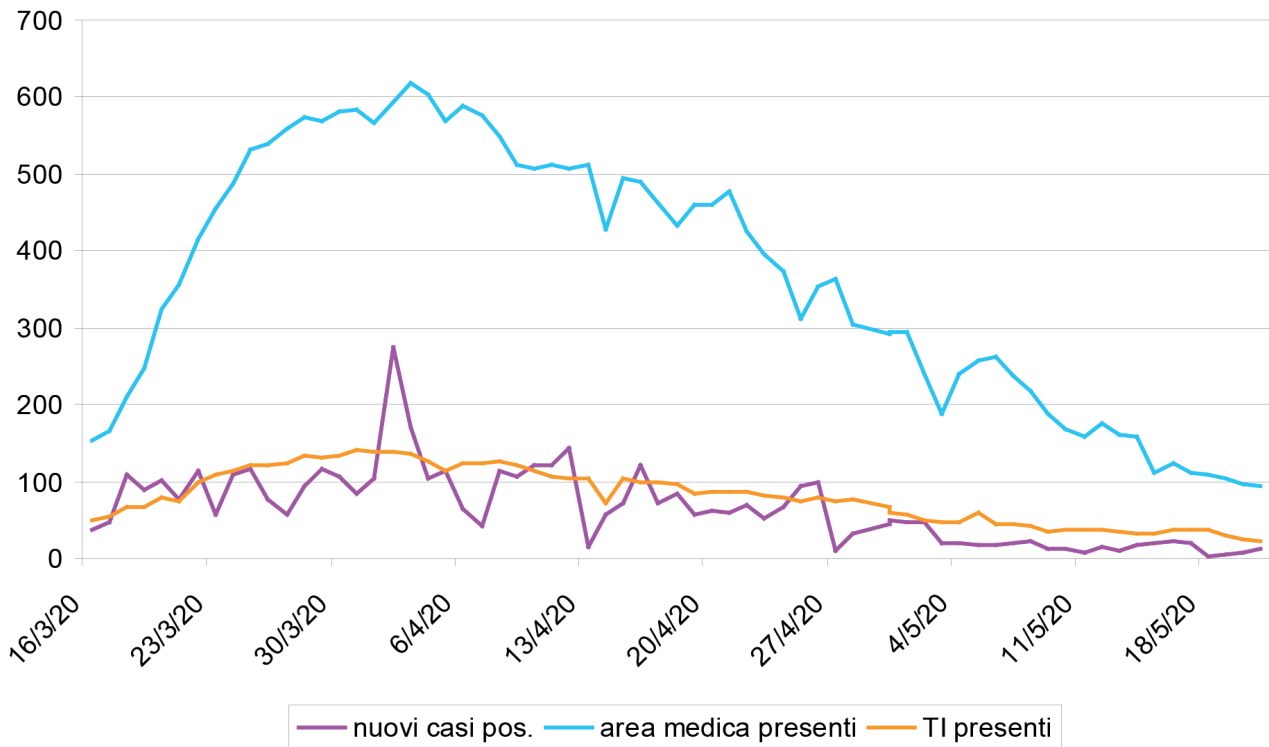
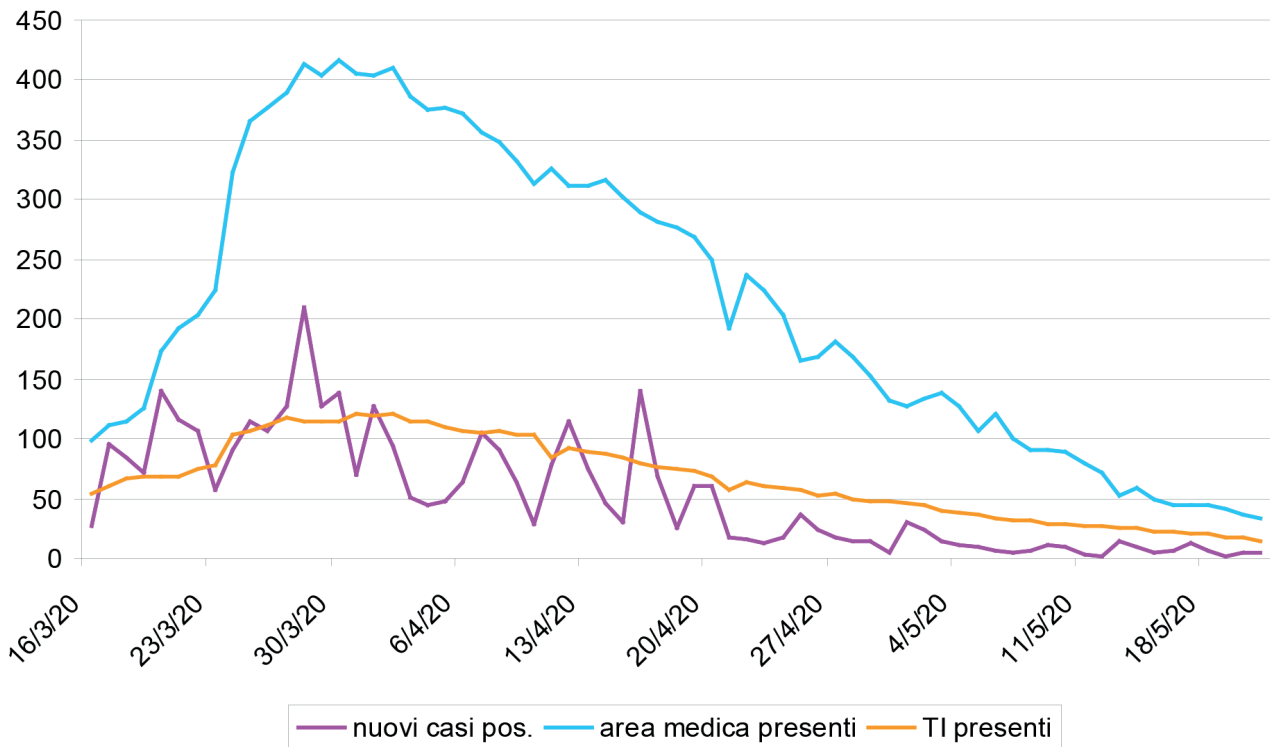
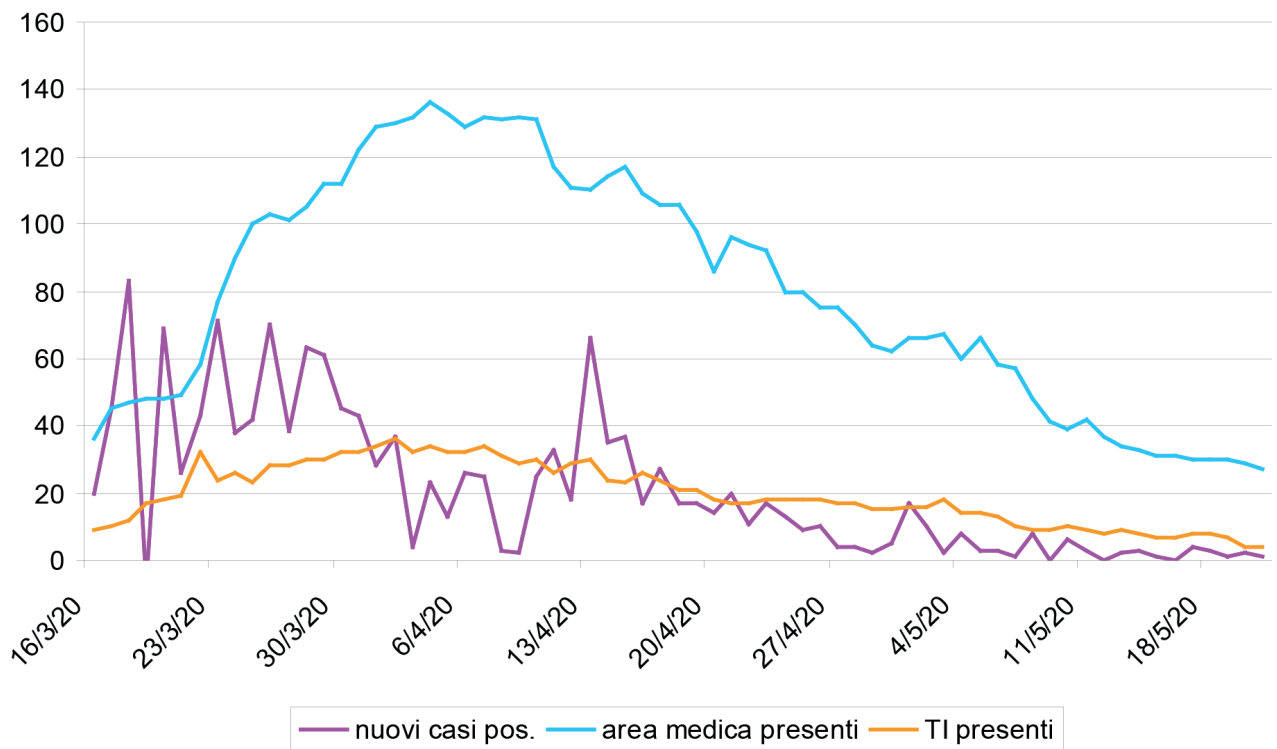


Figura 6. Area vasta Nord-Ovest, ricoverati (dati osservati fino al 21 maggio) per Covid-19 in reparti medici e in terapia intensiva



RICOSTRUZIONE DI SCENARI DELL'EPIDEMIA COVID-19 IN TOSCANA

Figura 7. Area vasta Sud-Est, ricoverati (dati osservati fino al 21 maggio) per Covid-19 in reparti medici e in terapia intensiva

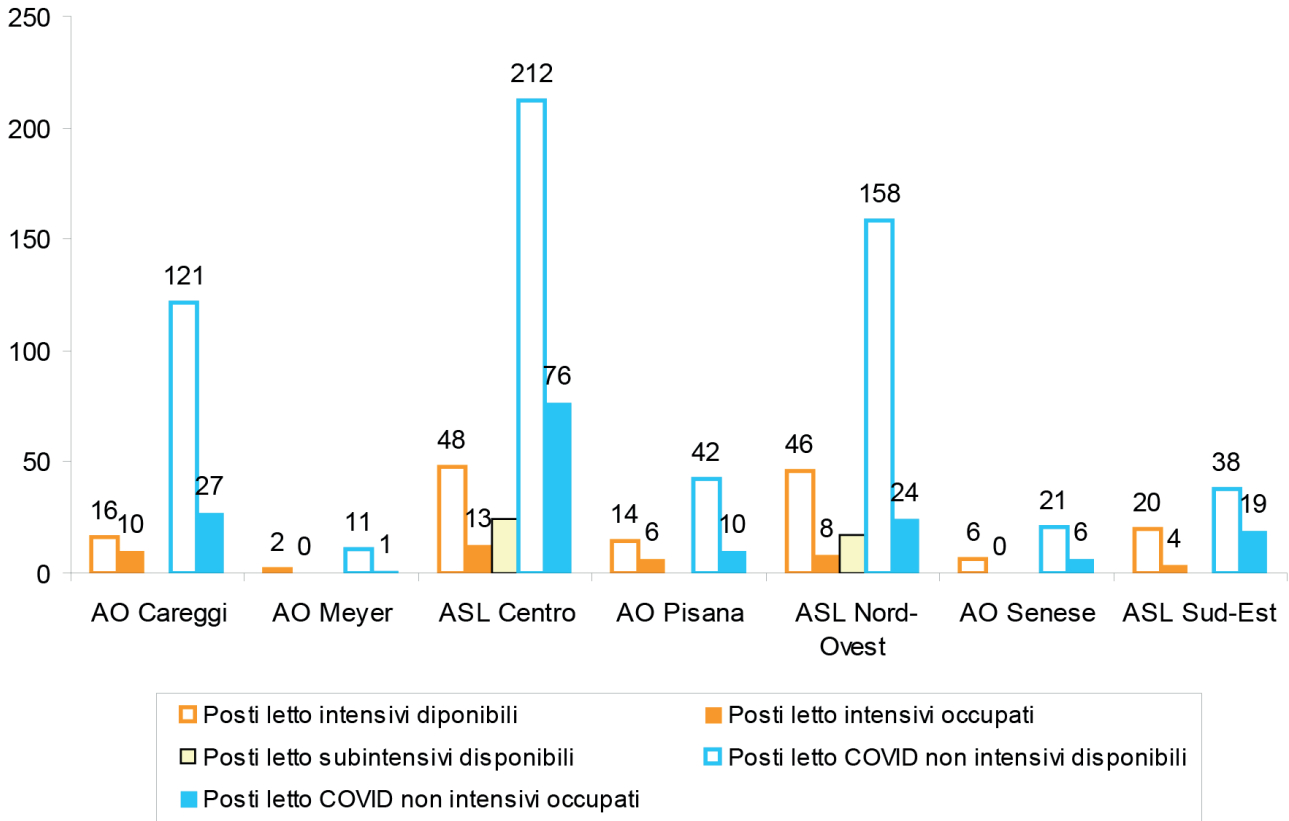


Le percentuali di ricoverati in terapia intensiva variano sensibilmente nelle tre Aree Vaste (AV).

Aggiornamento 21 maggio	% terapia intensiva
AV Centro	19,8
AV Nord-Ovest	29,1
AV Sud-Est	12,9
Regione	21,0

Il grafico seguente mostra la situazione dei posti letto disponibili e dei posti letto occupati per livello di cura in ogni azienda, aggiornata al 21 maggio. Come si vede, la disponibilità di posti letto (barre vuote) di intensiva e di area medica in ciascuna azienda è molto superiore ai posti letto occupati da degenti con COVID-19 (barre piene).

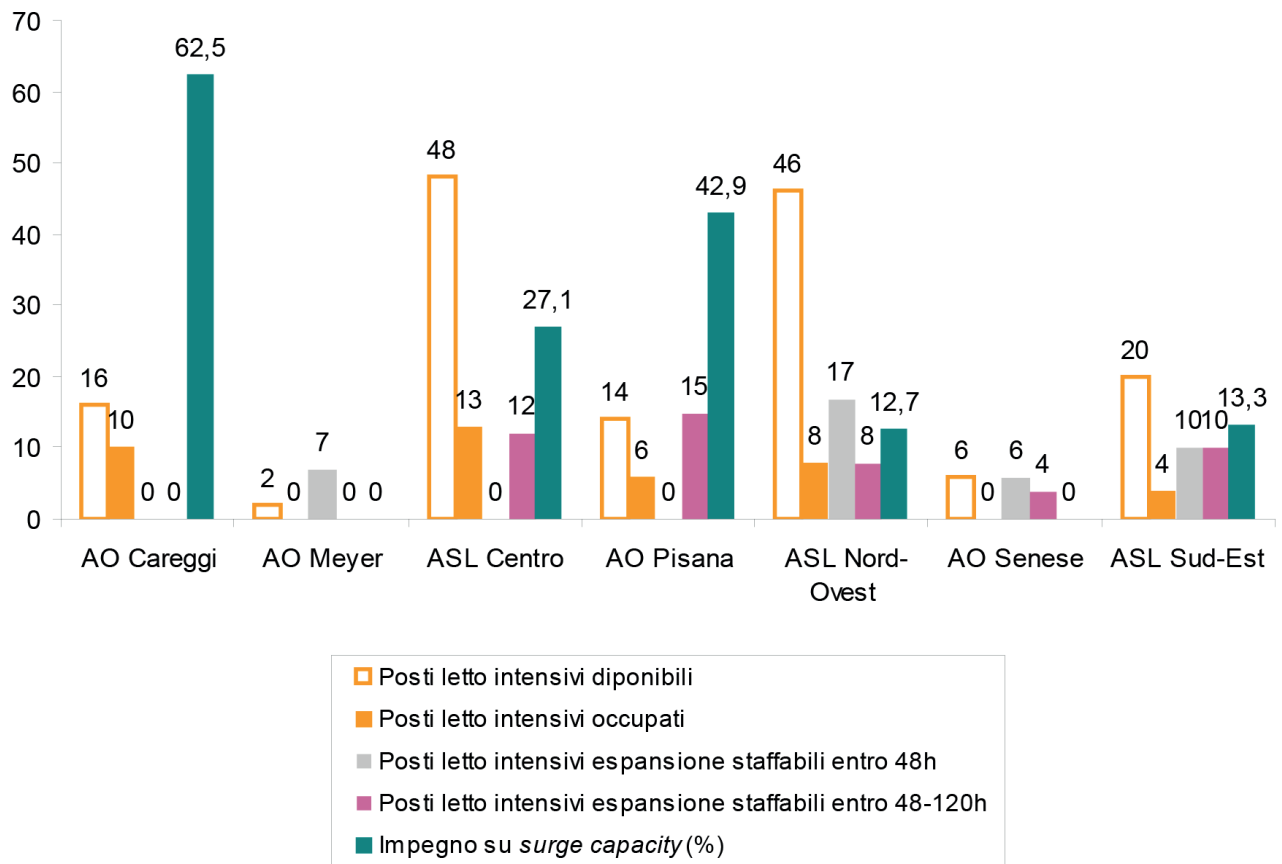
Figura 8. Disponibilità e livelli di occupazione dei posti letto intensivi e di area medica nelle ASL e AOU della Toscana, dati della Centrale operativa, 21 maggio



Focalizzando l'attenzione sui posti letto di terapia intensiva, rispetto alla capienza massima i letti occupati rappresentano una percentuale ("impegno su *surge capacity*") molto bassa: range 0-62,6%. L'impegno su *surge capacity* complessivo regionale è attualmente 21,3%. Il dato riportato è aggiornato al 21 maggio.

RICOSTRUZIONE DI SCENARI DELL'EPIDEMIA COVID-19 IN TOSCANA

Figura 9. Terapia intensiva: posti disponibili, occupati, espansione attivabile entro 48 ore e entro 120 ore e impegno su *surge capacity* nelle ASL e AOU della Toscana, dati della Centrale operativa, 21 maggio



22 maggio 2020

