

Rapporto sull'individuazione di gruppi omogenei di Zone-Sociosanitarie Toscane per condizioni socio-demografiche e caratteristiche geografiche per la ridefinizione delle Centrali Operative 118.

Il presente rapporto nasce nell'ambito dell'attività condotta dall'Agenzia Regionale di Sanità della Toscana nel secondo semestre 2013 con l'obiettivo di individuare aree geografiche omogenee che superino le attuali divisioni amministrative. Le tecniche in esso utilizzate sono state sviluppate grazie ad un progetto di tirocinio svolto presso Ars, compiutosi con la produzione di una tesi di Laurea¹ dal titolo "Tecniche di analisi dei gruppi per l'individuazione di gruppi omogenei di comuni toscani per lo stato di salute e condizioni demografiche e socio-economiche".

La ridefinizione delle centrali operative 118 per Area Vasta

La ridefinizione in atto delle centrali operative 118, individua nelle tre aree vaste Toscane (1=Centro; 2=Nord Ovest; 3=Sud Est), i confini amministrativi entro i quali articolare il processo di riorganizzazione delle attuali centrali 118.

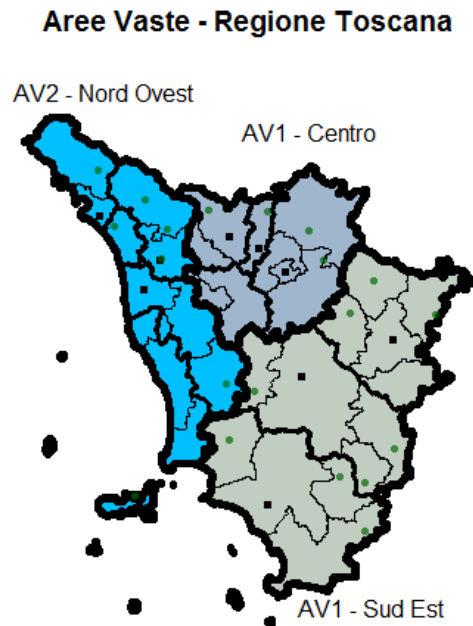
In Tabella 1 si fornisce una sintetica descrizione per Area Vasta in termini di: superficie in chilometri quadrati; numero di abitanti residenti al 2012, numero di interventi e numero di missioni effettuate nel 2012, sia in termini assoluti che relativi su 1000 abitanti, nell'ultima colonna infine si indica il rapporto tra missioni ed interventi effettuati. Da notare come oltre al valore di Area Vasta siano riportati i corrispondenti valori per singola Azienda.

Tabella 1 Aree Vaste Toscane e Aziende Ausl, popolazione, estensione, prestazioni 118 anno 2012

Azienda	Superficie KMQ	Popolazione P	Interventi I	Missioni M	M / 1000*pop	M / I
Asl 103 Pistoia	965.0	287645	36228	44855	155.9	1.24
Asl 104 Prato	365.3	245299	26393	26393	107.6	1.00
Asl 110 Firenze	2779.0	802084	100986	119741	149.3	1.19
Asl 111 Empoli	933.4	235855	18333	20771	88.1	1.13
Area Vasta 1 - Centro	5042.7	1570883	181940	211760	134.8	1.16
Asl 101 Massa Carrara	1156.8	199437	21450	24070	120.7	1.12
Asl 102 Lucca	1416.8	223202	26595	30937	138.6	1.16
Asl 105 Pisa	1920.4	334561	35198	39843	119.1	1.13
Asl 106 Livorno	1539.8	345330	38014	38501	111.5	1.01
Asl 112 Viareggio	356.0	164423	25711	31559	191.9	1.23
Area Vasta 2 - Nord Ovest	6389.8	1266953	146968	164910	130.2	1.12
Asl 107 Siena	3821.5	266522	35837	52084	195.4	1.45
Asl 108 Arezzo	3236.1	343298	31252	36487	106.3	1.17
Asl 109 Grosseto	4504.3	220124	25797	29773	135.3	1.15
Area Vasta 3 - Sud Est	11561.9	829944	92886	118344	142.6	1.27

¹ presso l'Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Economia, Corso di Laurea in Statistica AA 2012/2013

Figura 1 – Regione Toscana – Le 3 Aree Vaste



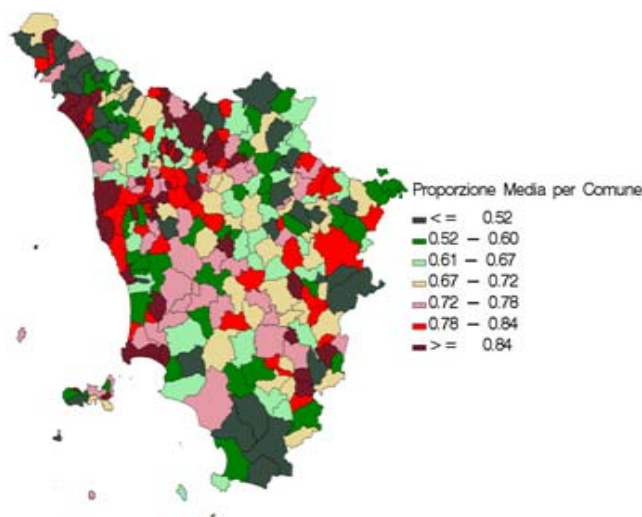
Le 3 Aree Vaste, mostrate in Figura 1, presentano notevoli differenze, per quanto riguarda la popolazione residente, e la loro estensione, misurata come superficie in chilometri quadrati. L'Area Vasta 3 – Sud Est, da sola copre un territorio di 11562 chilometri quadrati, più della somma delle superfici ricoperte da Area Vasta 1 – Centro e Area Vasta 2 – Nord Ovest, tuttavia in essa risiedono al 2012 quasi la metà dei cittadini residenti in Area Vasta 1.

Gli interventi effettuati in Area Vasta 3 sono poco più della metà di quelli effettuati in area Vasta 1 (92886 vs 181940), ma la complessità della loro gestione, legata a caratteristiche del territorio, potrebbe essere più elevata rispetto ai primi, per alcuni motivi tra cui non di secondaria importanza la capacità della centrale di fornire e di ottenere la coordinata spaziale (georeferenziazione) dell'indirizzo e del luogo di accadimento dell'evento che necessita l'intervento.

In Figura 2 si mostra a tal proposito come fosse variabile in Toscana, nel 2010, la proporzione di indirizzi per i quali era possibile ottenere una corretta georeferenziazione, in verde sono rappresentati quei comuni toscani dove non più del 52% degli indirizzi ha un corrispettivo georeferenziato, in rosa, rosso e marrone i comuni con coperture dal 72% ad oltre l'94%. Mediamente la copertura in regione era del 70% circa ponendo (sempre nel 2010), l'intera regione al primo posto in Italia per tale capacità.

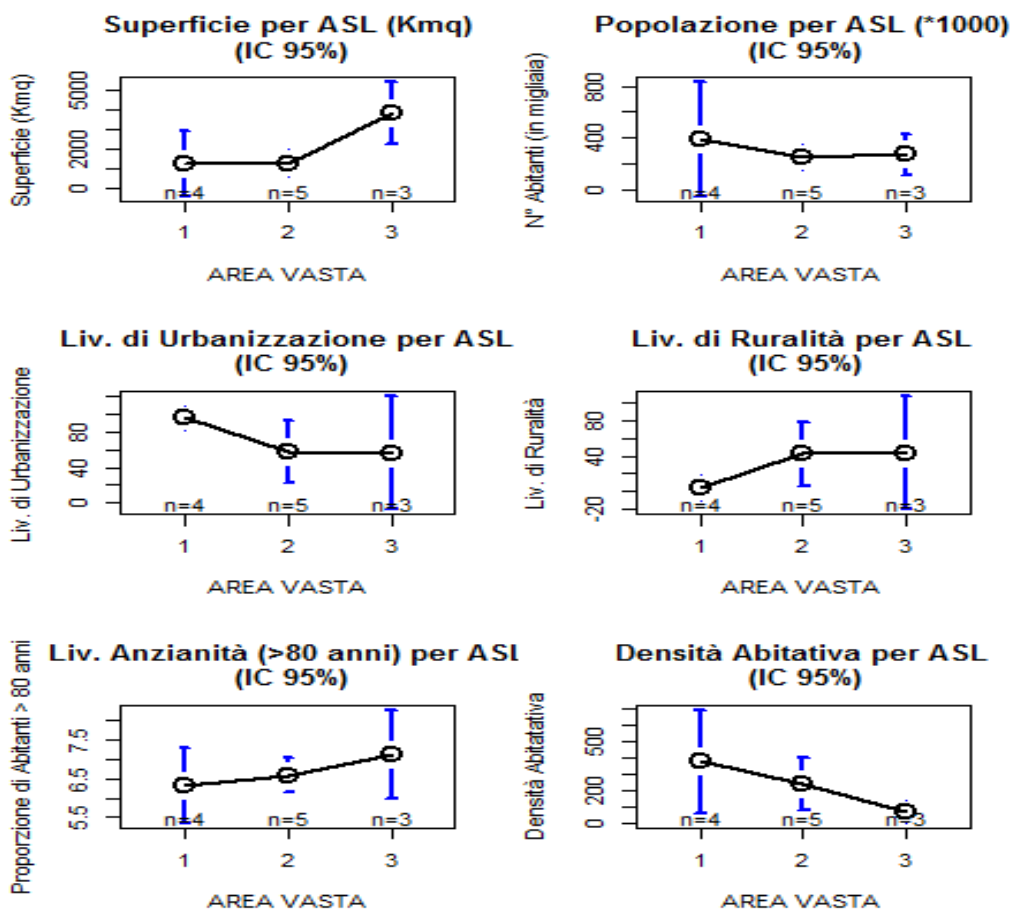
La figura 3 mostra differenze tra le tre Aree Vaste, anche per altre componenti, "specifiche", legate al territorio. Oltre alle già citate: superficie in kmq; popolazione in migliaia di abitanti, sono mostrate le differenze anche per livello di urbanizzazione; livello di ruralità, anzianità dei cittadini (residenti con età > 80 anni), e densità abitativa per chilometro quadrato.

Figura 2 – Georeferenziazione degli indirizzi in Toscana (anno 2010)



Tali livelli sono mostrati oltre che come valore medio delle loro aziende (cerchio nero) anche come variabilità tra le Asl all'interno dell'Area Vasta (l'ampiezza della barra blu), dandone al contempo una misura di variabilità sia tra Aree Vaste che all'interno di queste. Ad esempio, per numero di abitanti medio delle loro Asl (popolazione per asl *1000), le Aree Vaste 2 e 3 appaiono simili, e soprattutto omogenee al loro interno, mentre l'Area Vasta 1 oltre a mostrare un numero più alto di abitanti presenta notevoli differenze al suo interno.

Figura 3 – Aree Vaste, variabilità di componenti specifiche del servizio 118



Per superficie si nota come l'Area Vasta 3 contenga Aziende al suo interno con valori più alti, e con oscillazioni, mentre l'Area Vasta 2, presenti valori più bassi e pressoché identici.

Il livello di Urbanizzazione ed il livello di Ruralità si presentano specularmente, con una netta differenziazione dell'Area Vasta 1 che stacca le altre, senza presentare variabilità interna.

Stessa considerazione per il livello di anzianità dell'Area Vasta 2, è come valore intermedio tra la 1 e la 3, ma al suo interno è pressoché costante, con Asl omogenee per tale valore.

La Densità abitativa amplifica, moltiplicandole, le differenze prima riscontrate su popolazione e superficie, si nota un netto gradiente decrescente tra le 3 Aree Vaste con la 1 più elevata ed al suo interno più variabile, mentre a scendere si trova la 2 ed infine la 3 che presenta una densità abitativa, più bassa delle altre Aree Vaste senza variabilità al suo interno.

Quando detto fin qui mostra che una suddivisione del territorio toscano in almeno 3 distinti bacini di utenza per il 118 non è solo auspicabile, come descrive la normativa, ma assolutamente desiderabile, in quanto le differenze mostrate tra le 3 Aree Vaste ne giustificano sicuramente una differenziazione.

La suddivisione del territorio in 3 Aree Vaste spiega molto, come appena descritto della variabilità regionale, per alcune dimensioni addirittura la variabilità tra le Aree Vaste racchiude in se ed annulla la variabilità entro l'area vasta, tuttavia questo non è sempre vero, e per talune caratteristiche in alcuni territori, le variabilità interne sono più che presenti e potrebbero far pensare dunque che sia necessario ipotizzare una sotto differenziazione entro i confini dell'Area Vasta.

Proviamo dunque adesso calandoci entro Area Vasta, a formulare altre ipotesi relative ad una possibile riorganizzazione delle centrali.

Ipotesi 1 – Senza superare i confini amministrativi di Area Vasta e Asl

In questa prima ipotesi, la ridefinizione del servizio, avviene entro gli attuali confini amministrativi delle Aree Vaste e le unità minime di aggregazione sono le 12 Aziende Ausl così come oggi definite ciascuna all'interno di un Area Vasta delle Toscana.

In figura 4 viene rappresentata la distribuzione spaziale per Asl di:

- a. Superficie in chilometri quadrati (kmq)
- b. Numero abitanti (popolazione)
- c. Numero di Interventi (in migliaia)
- d. Numero di Missioni (in migliaia)

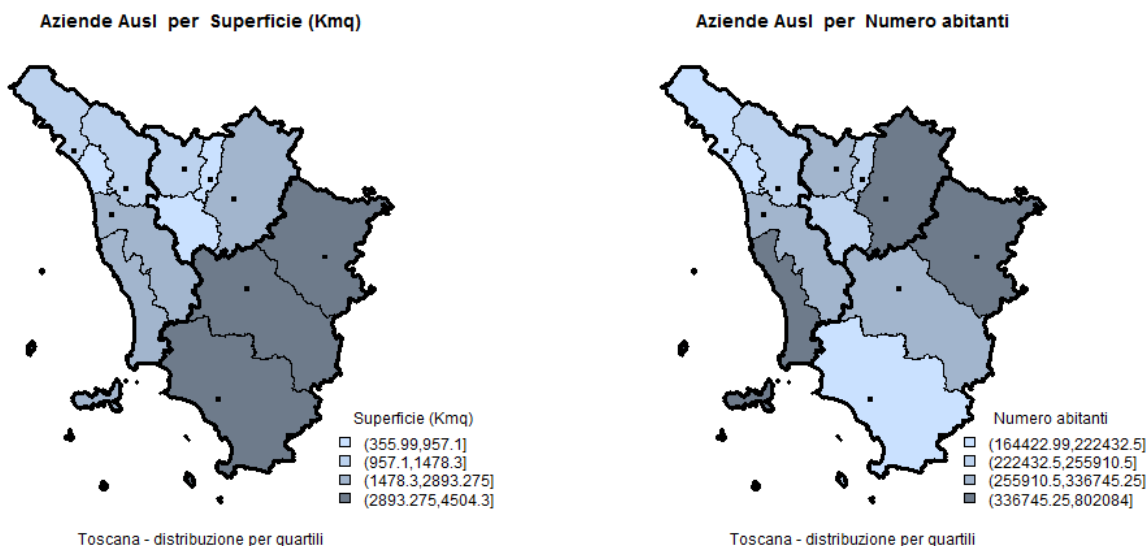
Per quanto riguarda la superficie, si nota come già evidenziato, vi sia una notevole variabilità tra le Area Vaste, e come invece le Asl che rispettivamente le compongono siano più uniformi al loro interno, ad eccezione delle asl di Prato, Firenze e Viareggio, ogni Area Vasta ha al suo interno Asl di dimensioni simili. Due delle tre Aree Vaste toscane contengono un numero di abitanti (bacino di utenza del centrali 118) superiore alla quantità descritta come ottimale nel quaderno Monitor (500000-1 milione), l'area vasta 1 – centro ha 1,57 milioni di abitanti, mentre 2 nord-ovest ne ha 1.26 ml. Nell'area vasta 1 si nota come la sola Asl 10 di Firenze abbia più di 800.000 abitanti mentre le altre asl abbiano un numero di abitanti simile (tra 235 e 287 mila), all'interno delle altre 2 aree vaste non emergono differenze importanti.

Il numero di interventi ed il numero di missioni effettuate, variano tra le Aree Vaste, ad anche se minori in termini assoluti nell'Area Vasta 3 se misurate in termini relativi sul numero di abitanti risultano invece notevolmente maggiori, 142,6 missioni su 1000 abitanti rispetto alle 130,2 e 134,8 delle altre 2 aree vaste. Il numero medio di missioni per intervento è più alto per l'area vasta 3 dove il dato di Siena 1,45 innalza il valore dell'intera area vasta.

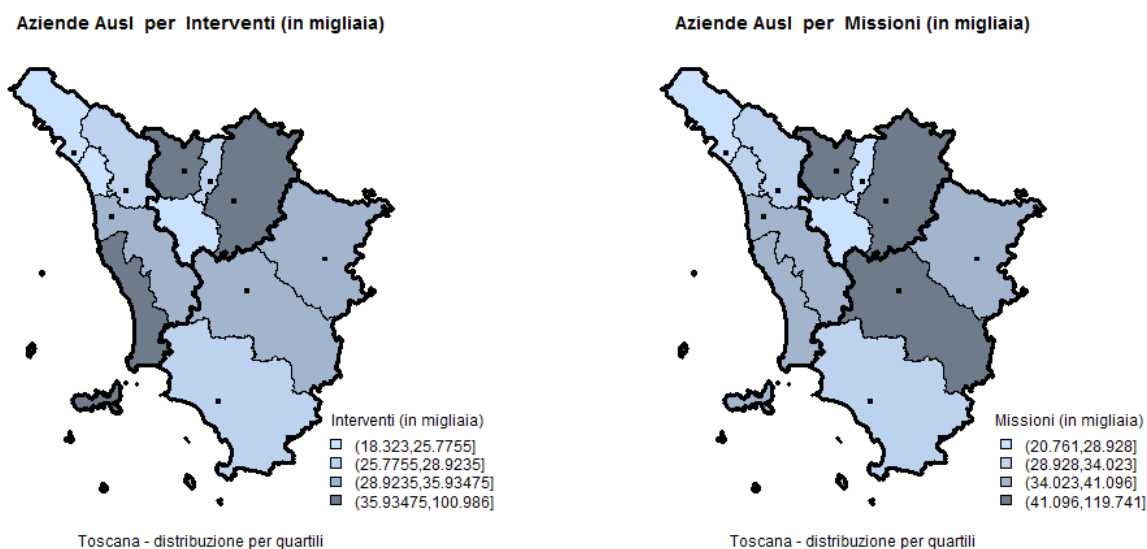
a.

Figura 4 . Aziende Ausl toscane per quartili di distribuzione

b.



c.



d.

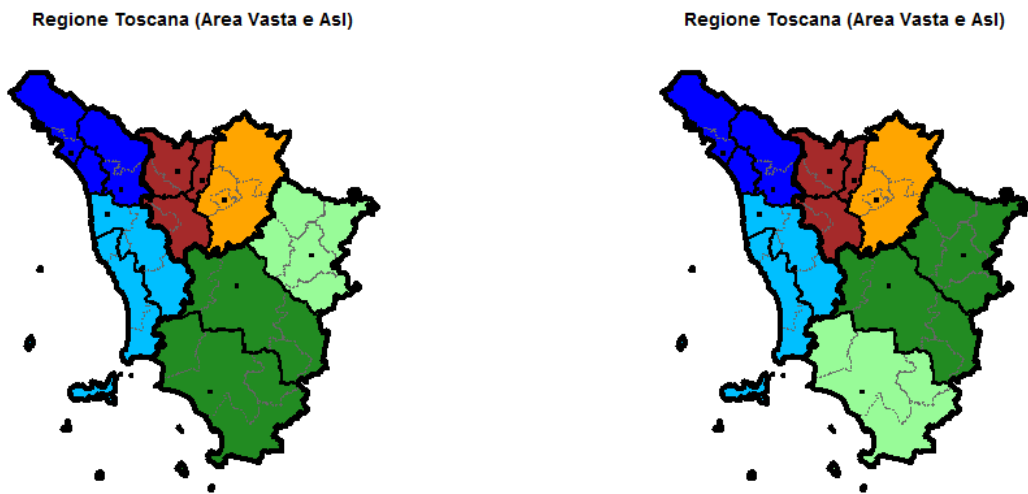
Procedendo adesso con la prima ipotesi di aggregazione, quella relativa all'aggregazione di Asl all'interno dei confini amministrativi dell'Area Vasta, per tener contemporaneamente conto sia del numero di abitanti che della superficie in kmq del risultante raggruppamento ottenuto, in figura 2 si mostra una possibile soluzione:

1. **Area Vasta 1 – Centro** viene suddivisa in due gruppi:
 - Asl 103 Pistoia, Asl 104 Prato, Asl 111 Empoli
 - Asl 110 Firenze
2. **Area Vasta 2 – Nord Ovest** viene suddivisa in due gruppi:
 - Asl 101 Massa Carrara, Asl 102 Lucca, Asl 112 Viareggio
 - Asl 105 Pisa, Asl 106 Livorno
3. **Area Vasta 3 – Sud Est** viene suddivisa in due gruppi con possibili 3 sottoipotesi che differiscono per tipologia di raggruppamento in Area Vasta 3:
 - a) Mostrata in figura 2.a predilige il criterio di numerosità e uniformità del bacino di utenza tra 500000 e 1000000 di abitanti
 - Asl 108 Arezzo
 - Asl 107 Siena, Asl 109 Grosseto

- b) Mostrata in figura 2.b predilige il criterio di minimizzazione delle differenze di superficie in kmq coperta dai nuovi raggruppamenti
- Asl 108 Arezzo, Asl 107 Siena
 - Asl 109 Grosseto
- c) Mostrata in figura 2.c è una miscelazione dei precedenti 2 criteri a. e b. che pur portando al miglioramento di entrambi per le differenze specifiche nei due gruppi, ha il problema di portare una soluzione di continuità spaziale tra i due gruppi individuati
- Asl 107 Siena
 - Asl 108 Arezzo, Asl 109 Grosseto

In Figura 5 e Tabella 2 sono mostrati i risultati relativi alla formulazione di questa prima ipotesi.

a. **Figura 5. Ipotesi 1 - Entro i confini amministrativi di Area Vasta e Asl** b.



c.



Tabella 2. Ipotesi 1 - Entro i confini amministrativi di Area Vasta e Asl

	Azienda	Superficie KMQ	Popolazione P	Interventi I	Missioni M	M / 1000*pop	M / I
AV1	Asl 103 Pistoia	965.0	287645	36228	44855	155.9	1.24
	Asl 104 Prato	365.3	245299	26393	26393	107.6	1.00
	Asl 111 Empoli	933.4	235855	18333	20771	88.1	1.13
	AV1 Gr1	2263.7	768799	80954	92019	119.7	1.14
	Asl 110 Firenze	2779.0	802084	100986	119741	149.3	1.19
	AV1 Gr2	2779.0	802084	100986	119741	149.3	1.19
AV2	Asl 101 Massa Carrara	1156.8	199437	21450	24070	120.7	1.12
	Asl 102 Lucca	1416.8	223202	26595	30937	138.6	1.16
	Asl 112 Viareggio	356.0	164423	25711	31559	191.9	1.23
	AV2 Gr3	2929.6	587062	73756	86566	147.5	1.17
	Asl 105 Pisa	1920.4	334561	35198	39843	119.1	1.13
	Asl 106 Livorno	1539.8	345330	38014	38501	111.5	1.01
	AV2 Gr4	3460.2	679891	73212	78344	115.2	1.07
AV3 a.	Asl 108 Arezzo	3236.1	343298	31252	36487	106.3	1.17
	AV3 Gr5	3236.1	343298	31252	36487	106.3	1.17
	Asl 107 Siena	3821.5	266522	35837	52084	195.4	1.45
	Asl 109 Grosseto	4504.3	220124	25797	29773	135.3	1.15
	AV3 Gr6	8325.8	486646	61634	81857	168.2	1.33
AV3 b.	Asl 107 Siena	3821.5	266522	35837	52084	195.4	1.45
	Asl 108 Arezzo	3236.1	343298	31252	36487	106.3	1.17
	AV3 Gr5	7057.6	609820	67089	88571	145.2	1.32
	Asl 109 Grosseto	4504.3	220124	25797	29773	135.3	1.15
	AV3 Gr6	4504.3	220124	25797	29773	135.3	1.15
AV3 c.	Asl 109 Grosseto	4504.3	220124	25797	29773	135.3	1.15
	Asl 108 Arezzo	3236.1	343298	31252	36487	106.3	1.17
	AV3 Gr5	7740.4	563422	57049	66260	117.6	1.16
	Asl 107 Siena	3821.5	266522	35837	52084	195.4	1.45
	AV3 Gr6	3821.5	266522	35837	52084	195.4	1.45

In figura 2.b è evidenziato che operando un raggruppamento che nell'area vasta 3 minimizzi le differenze in superficie, invece che quelle di popolazione tra i due gruppi, come effettuato in figura 2.a, si producono due gruppi differenti rispetto ai precedenti, si passa da 2 gruppi di 3236 e 8325 kmq a due gruppi di 7057 e 4504 kmq, tuttavia tale secondo raggruppamento mostra lo svantaggio di far aumentare le differenze nei bacini di utenza, si passa infatti da due gruppi di 343 e 486 mila abitanti a due gruppi di 609 e 220 mila abitanti, dove dunque i già pochi 343 mila abitanti diventano solamente 220. Il passaggio all'ipotesi intermedia mostrata in figura 2.c migliora entrambi i punti deboli di a. e b. tuttavia operando un indesiderata soluzione di continuità spaziale.

Ipotesi 2 – Entro i confini di Area Vasta ma potendo superare i confini di ASL

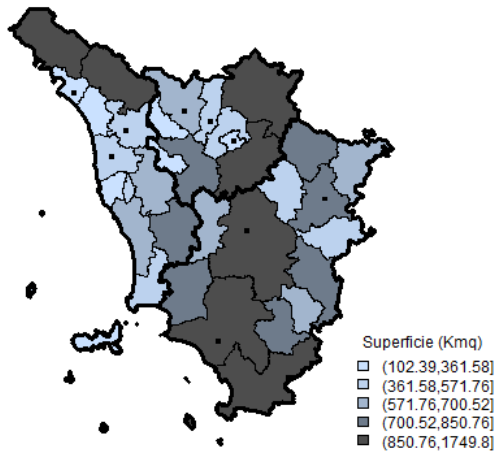
Come l'ipotesi precedente pone il vincolo di non potere superare i confini amministrativi dell'Area Vasta, tuttavia i raggruppamenti in quest'ultima ipotesi possono varcare i confini amministrativi delle Asl, dunque le unità minime di analisi diventano le Zone Socio Sanitarie e la figura 3 ne rappresenta per le due variabili in osservazione: popolazione e estensione in kmq, la distribuzione spaziale per quintili di distribuzione.

a.

Figura 6 . Zone Socio Sanitarie per quintili di distribuzione

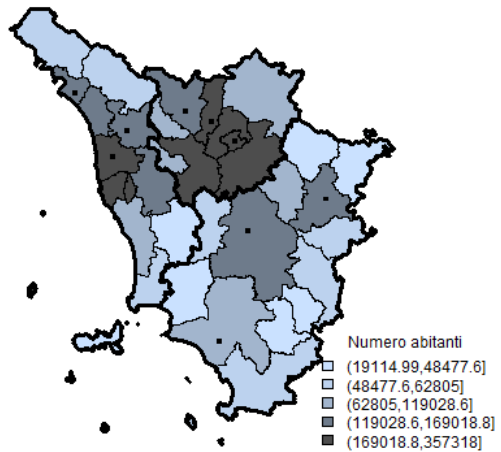
b.

Zone Sociosanitarie per Superficie (Kmq)



Toscana - distribuzione per quintili

Zone Sociosanitarie per Numero abitanti

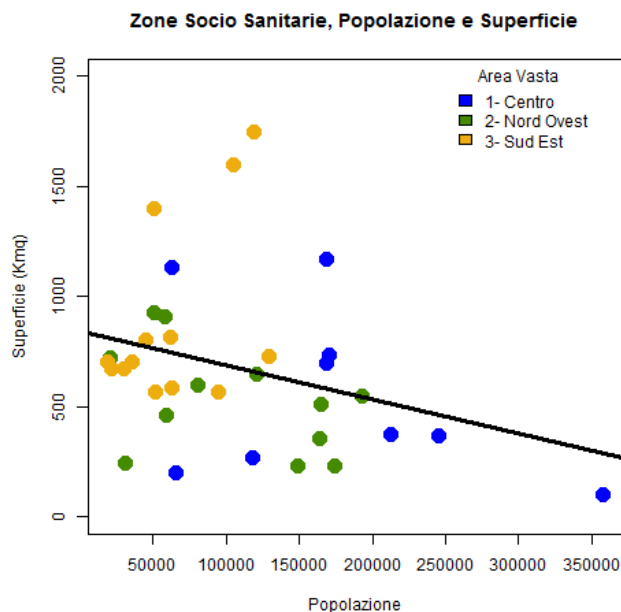


Toscana - distribuzione per quintili

Da questa distribuzione spaziale si nota come le due geografie dell'estensione della superficie in chilometri quadrati e l'ampiezza del bacino d'utenza rappresentato dalla numerosità della popolazione siano opposte, appare evidente come sia cruciale bilanciare questi due aspetti per avere raggruppamenti confrontabili per dimensione e numero di abitanti nell'Area Vasta 3 – Sud Est.

In figura 7. A conferma di ciò, sono mostrati per le 34 Zone Socio Sanitarie, distinte per Area Vasta, i rispettivi valori di superficie in kmq e numerosità di popolazione, tale relazione è decrescente. Al crescere della numerosità di popolazione le zone socio sanitarie toscane hanno una superficie più piccola, con livello più alto di urbanizzazione. I punti di colore giallo, appartenenti all'Area Vasta 3 hanno invece valori elevati di superficie e bassi di popolazione con un andamento crescente e opposto alle altre due Aree Vaste, con Zone più ampie che hanno anche più popolazione.

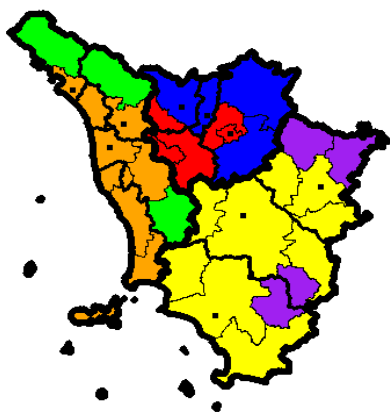
Figura 7 Zone Socio Sanitarie per Numerosità popolazione e Superficie



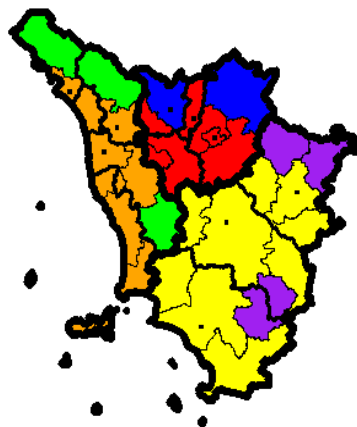
In figura 8.a. si mostrano i risultati di una cluster analisi sulle Zone Socio Sanitarie, all'interno delle Aree Vaste, per livello di litoranietà, montuosità, altimetria, e ruralità. In 8.b si aggiungono alle variabili di clusterizzazione anche la densità abitativa e la superficie in kmq della zona. Ed infine in Tabella 3 ed in Figura 8.c. per la sola Area Vasta 3 Sud Est, il nuovo gruppo 5: Casentino; Val Tiberina; Amiata Senese; Amiata Grossetana che non consentirebbe di raggiungere le caratteristiche di numerosità minima della popolazione auspicabili per una gestione ottimale del centralino 118. Si compie uno smoothing (di tipo deterministico) che permetta il lisciamento al fine di migliorare la situazione nell'Area Vasta 3 descritta in precedenza, per quel che concerne sia il bacino di utenza che l'appartenenza dei gruppi a tipologie di territorio con caratteristiche più simili tra loro.

a. **Figura 8 . Cluster per variabili di specificità territoriale** **b.**

Asl per Litoranietà, Montuosità, Altitudine, Ruralità



Asl per Variabili di Specificità Territoriale



c.

Regione Toscana (Area Vasta e Zone Sociosanitarie)

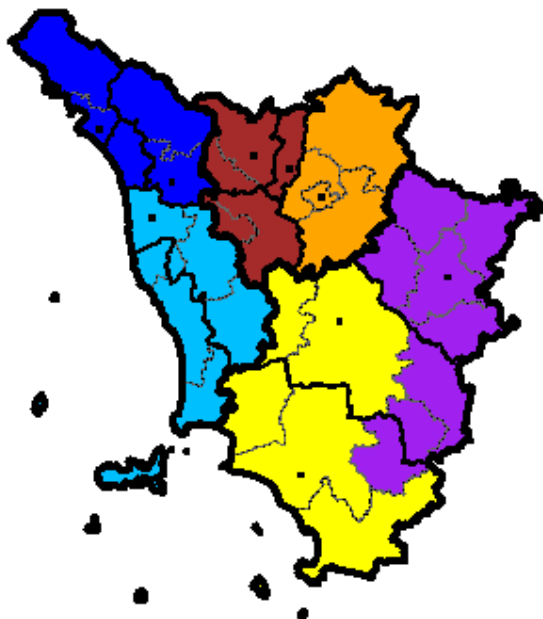


Tabella 3, Ipotesi 2 – Area Vasta 3 - Zone socio sanitarie e relativa descrizione

	ZONA	Popolazione	Superficie Kmq	Litoranietà	Montuosità	Altimetria	Ruralità
AV 3	CASENTINO	36009	700.9	0	100	501.57	36.36
	VAL TIBERINA	30737	673.6	0	100	491.34	42.86
	AMIATA SENESE	22180	674.7	0	66.67	638.26	66.67
	AMIATA GROSSETANA	19115	706.3	0	75	556.96	100
	VAL DI CHIANA ARETINA	52022	565	0	0	436.64	20
	VAL DI CHIANA SENESE	62554	814.2	0	10	491.61	40
	VALDARNO	94729	569	0	10	250.18	0
	ARETINA	129801	727.6	0	16.67	292.75	0
	Gr5 AV3 - Viola	447147	5431.3				
	COLLINE METALLIFERE	44955	802.7	33.33	50	379.39	66.67
	ALTA VAL D'ELSA	62668	582.8	0	20	335.59	20
	SENESE	119120	1749.8	0	6.67	334.42	33.33
	GROSSETANA	105051	1596.4	33.33	0	241.46	66.67
	COLLINE DELL'ALBEGNA	51003	1398.9	62.5	50	248.03	50
	Gr6 AV3 - Giallo	382797	6130.6				