

Metodi e Modelli per la valutazione della Sostenibilità

Maria Gabriella Grassia
Dipartimento di Scienze Sociali
Università degli Studi di Napoli Federico II
Vico Monte di Pietà, 1
80138 - Napoli (Italy)
mgrassia@unina.it



PARTNER



MEDIA PARTNER



CON LA COLLABORAZIONE DI



PARTNER ISTITUZIONALI



Sostenibilità come fenomeno multidimensionale

2/20

“Sustainable development is development that meets the needs of the present, without compromising the ability of future generations to meet their own needs” (Sachs, 2012)

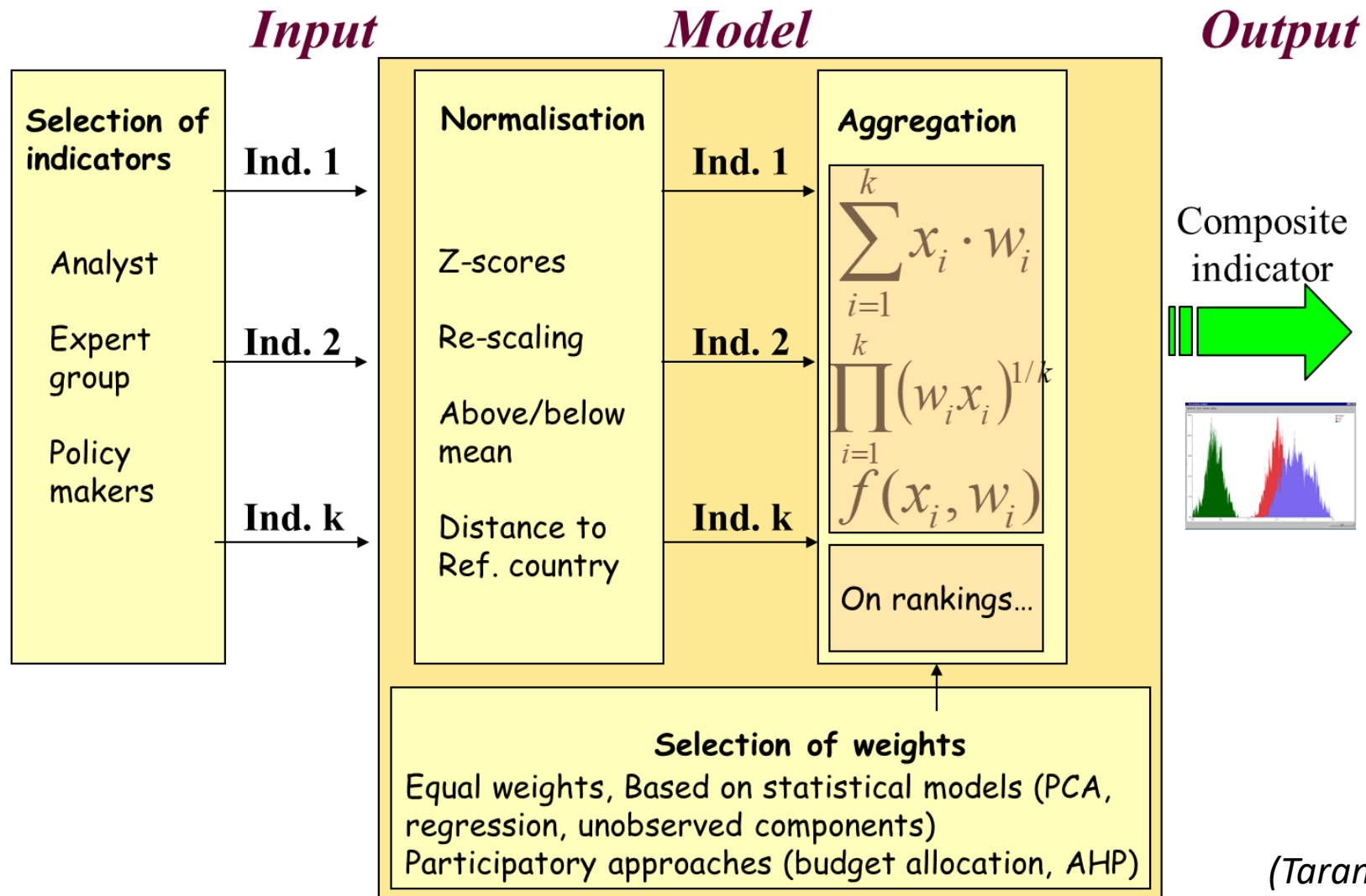
Oltre alla componente economica le dimensioni della sostenibilità sono quella sociale e ambientale (Daly e Cobb, 1989; Solow, 1994)

17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile – Sustainable Development Goals, SDGs



Indicatori compositi per fenomeni multidimensionali

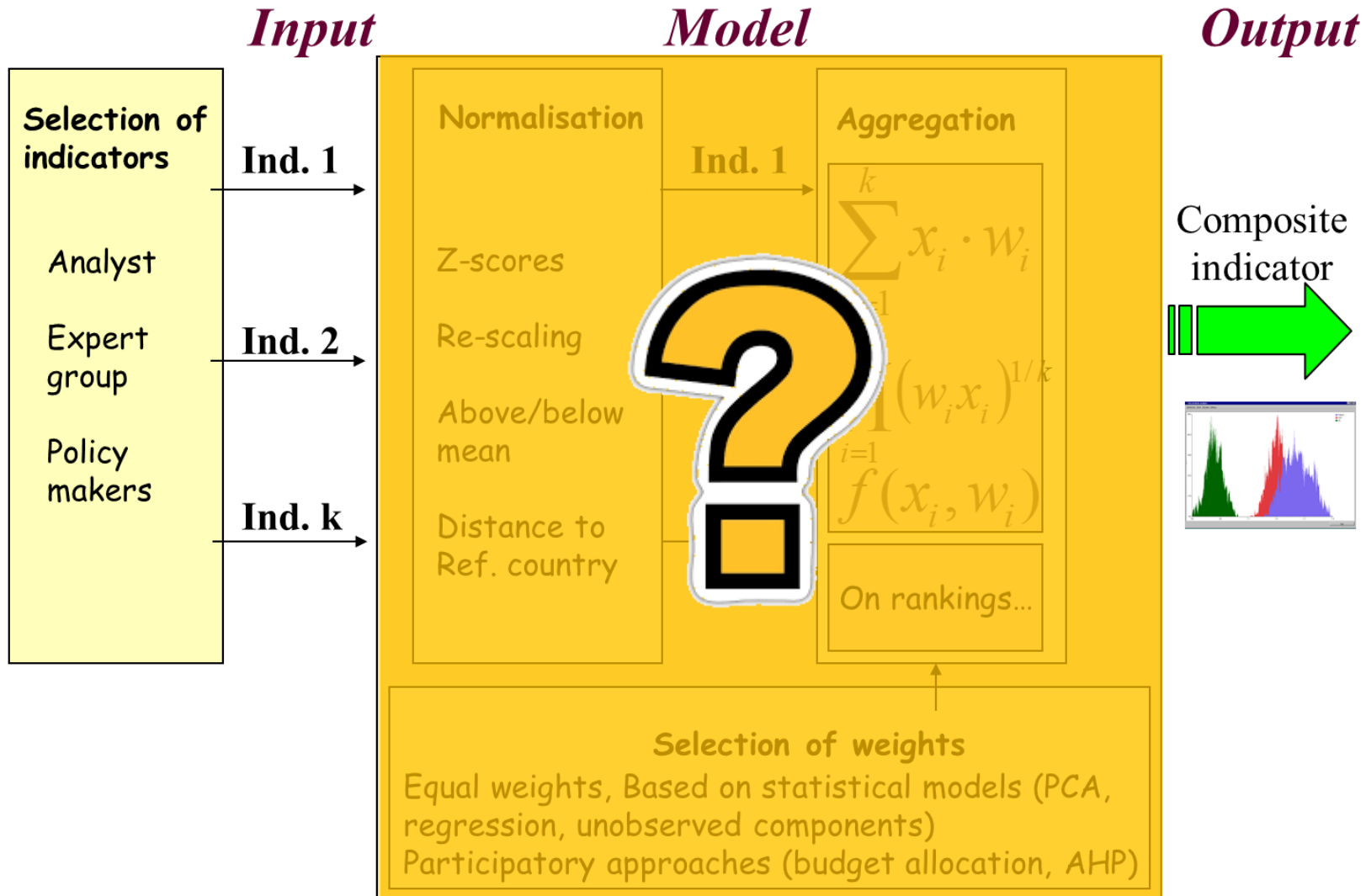
3/20



(Tarantola, 2005)

Indicatori compositi per fenomeni multidimensionali

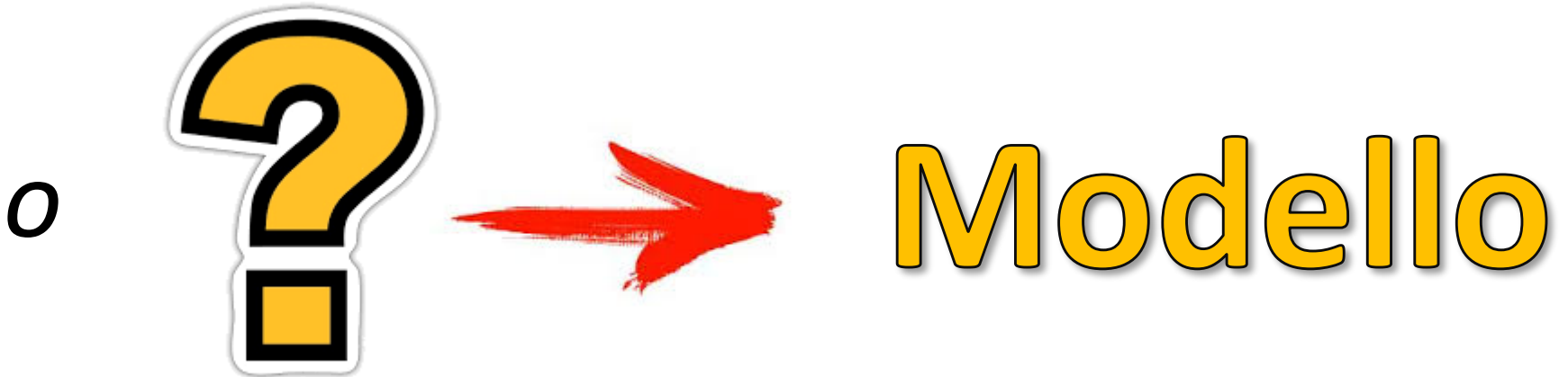
4/20



Indicatori compositi per fenomeni multidimensionali

5/20

Sintetizzare



Valutare

Indicatori compositi per fenomeni multidimensionali

6/20

*Sintetizzare
(ranking)*



*Theory Based
Data Driven*

Modello

Valutare



*Model Based
(Trinchera, Russolillo & Lauro, 2010)*

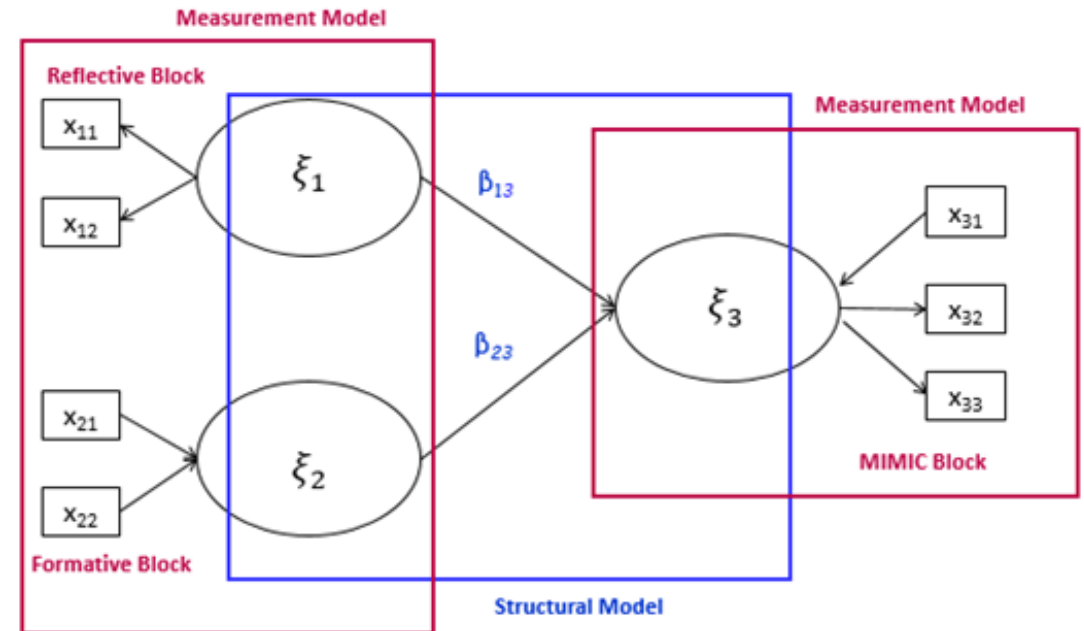
Modelli statistici per indicatori compositi Structural Equation Modeling (SEM) – PLS PM

7/20

- Modellare il mondo reale è un compito fondamentale in Statistica
- I modelli sono costruiti per descrivere, comprendere, stimare, riprodurre ed esaminare fenomeni reali
- I modelli sono una rappresentazione matematica della realtà

All models are wrong, but some are useful.

GEORGE E. P. BOX



L'approccio SEM PLS-PM: Caratteristiche

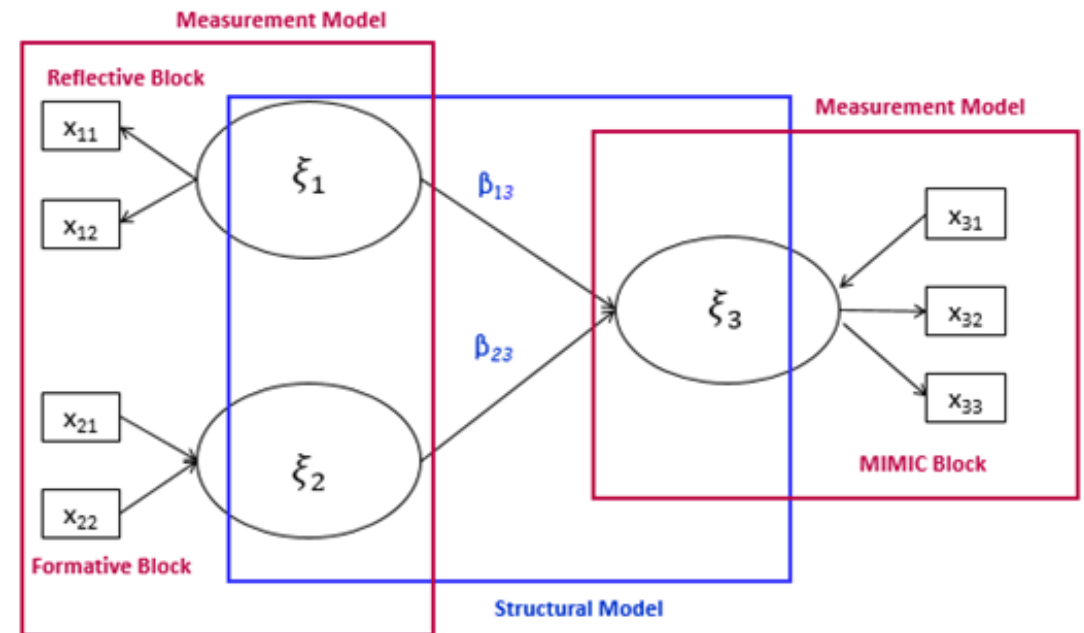
8/20

Nel PLS-PM si stabiliscono:

- Le LVs
- Le MVs di ogni LV
- Le relazioni causali tra le LVs
- La relazione tra ogni LV e le sue MVs

Il PLS-PM non necessita nessuna ipotesi sulla forma della distribuzione delle variabili manifeste (né su quella delle variabili latenti)

L'algoritmo iterativo direttamente fornisce una stima delle variabili latenti (*latent variable scores*)



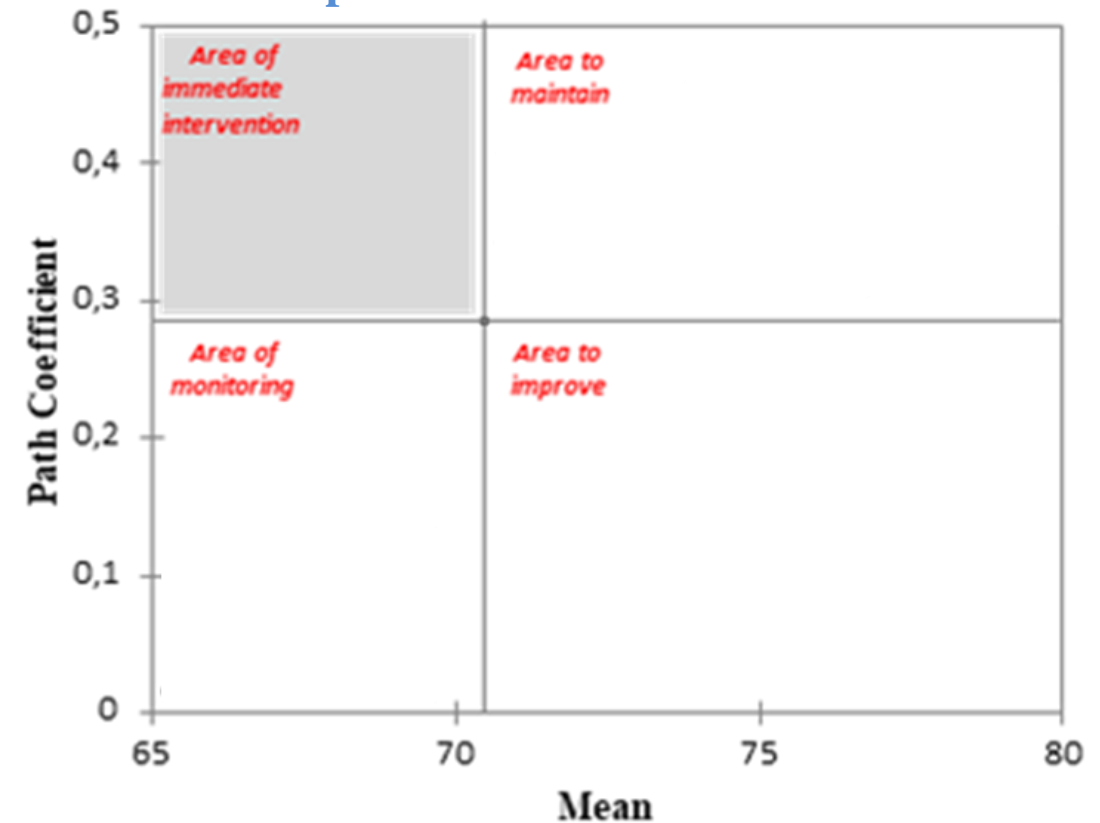
L'approccio SEM PLS-PM: Vantaggi per gli indicatori compositi *model based*

9/20

I vantaggi per la costruzione di un sistema di CIs sono:

- Analizzare gli impatti di ciascuna dimensione (LV) sulla dimensione target
- Ottenere i punteggi per ogni dimensione (LV - CI) , esogena o endogena, e fare una classifica tra le unità per ogni CI
- Poter analizzare i punti di forza, i punti deboli, le opportunità e le minacce

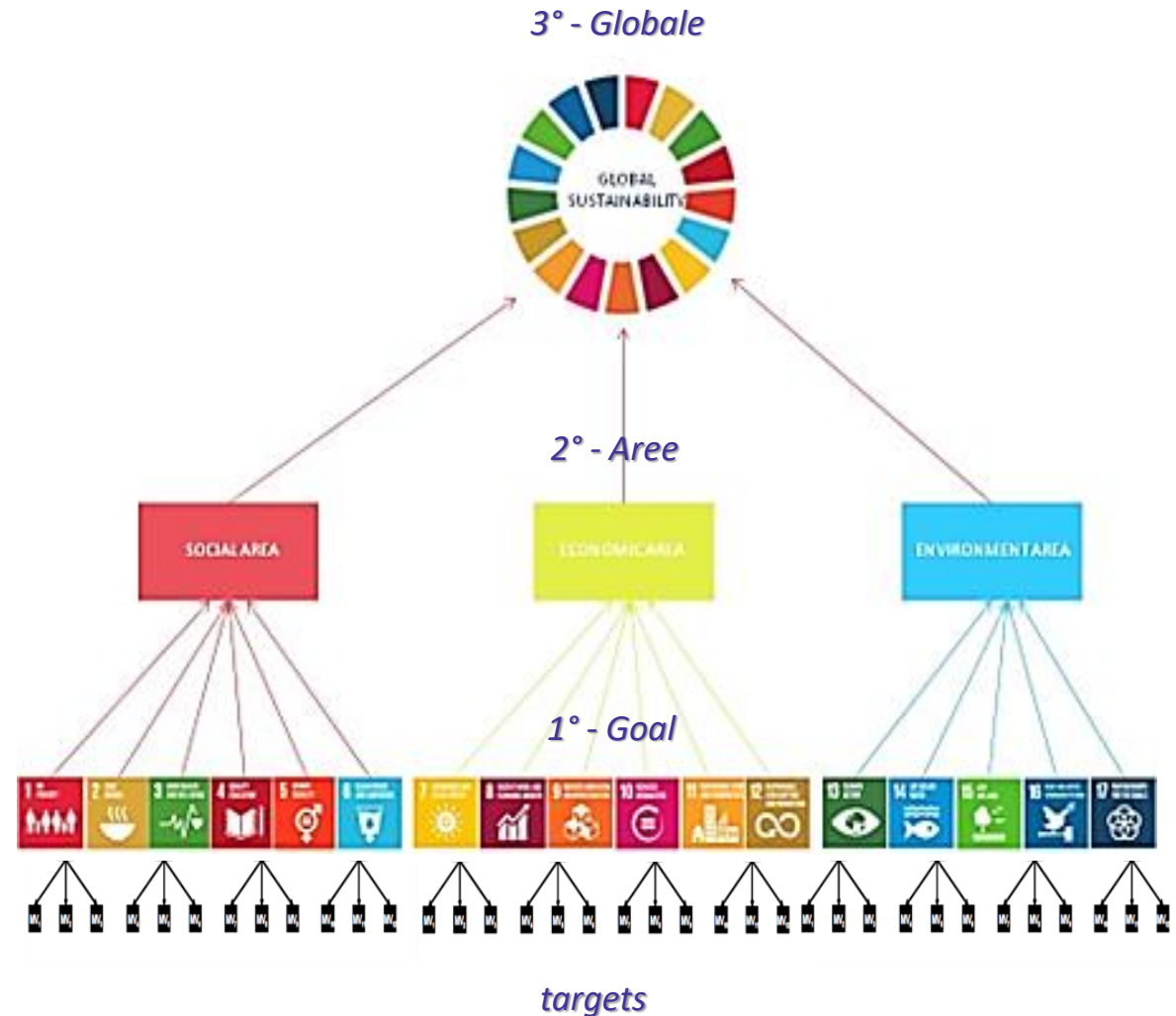
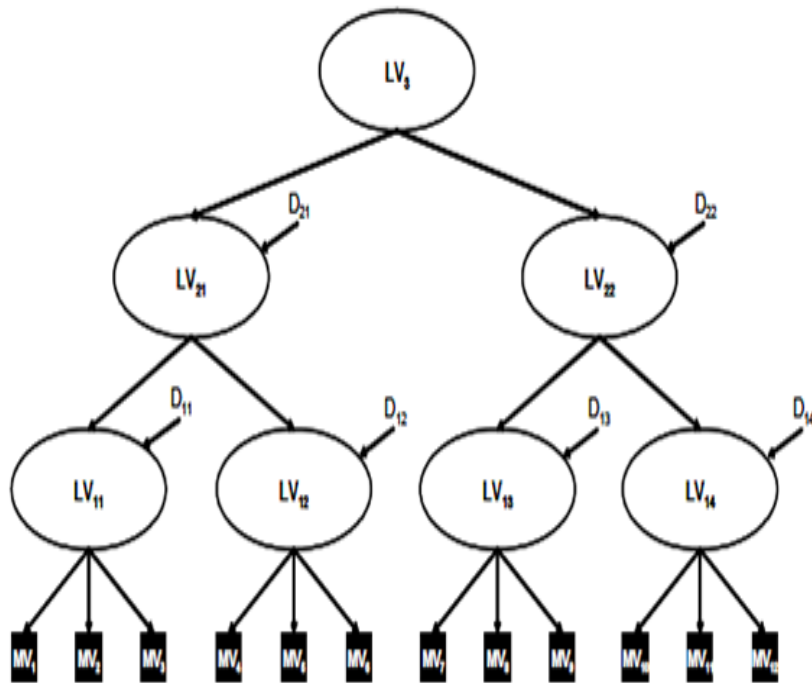
Importance Performance Matrix



L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità

10/20

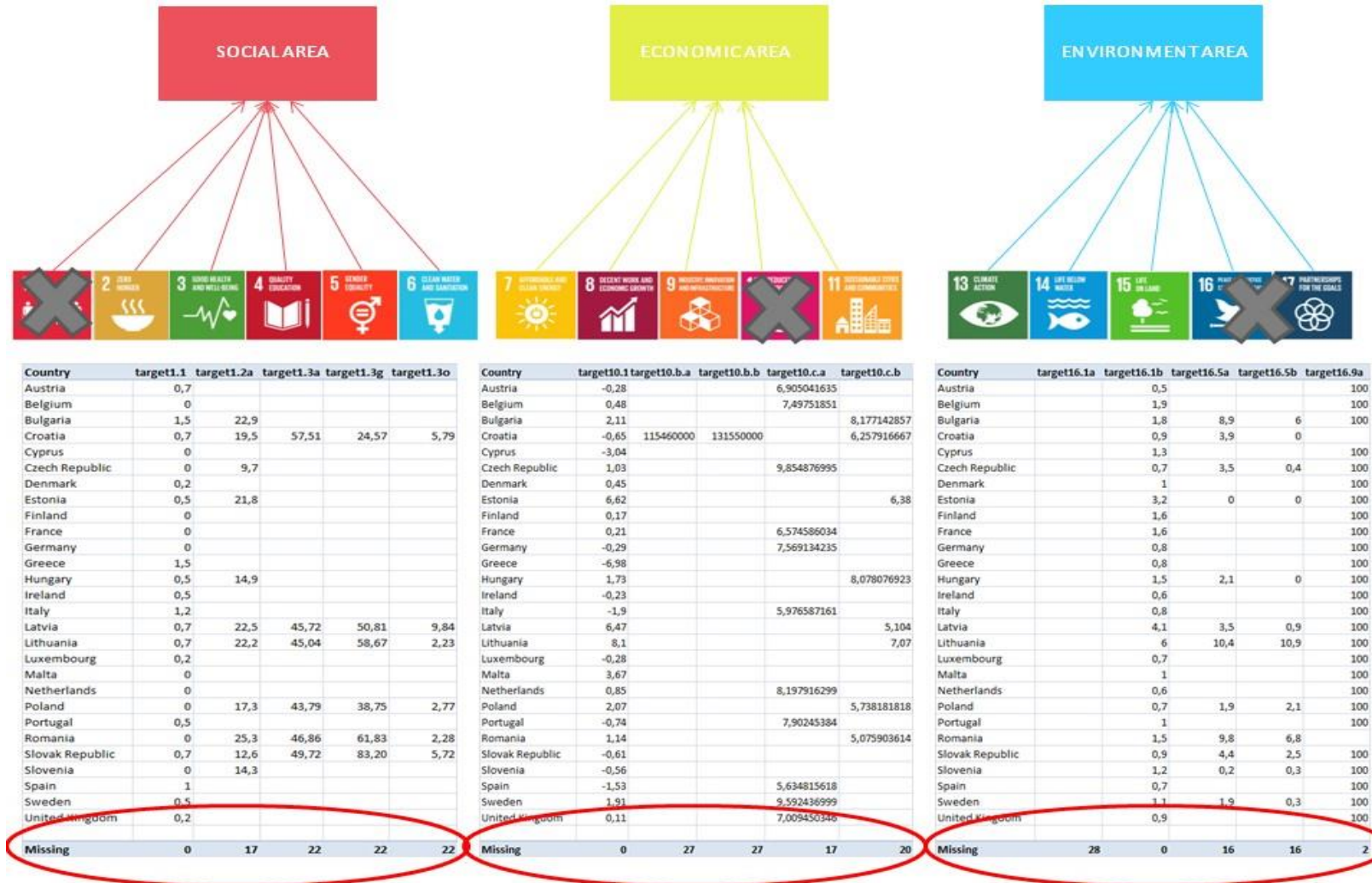
Higher-Order Constructs



L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità

Missing Value

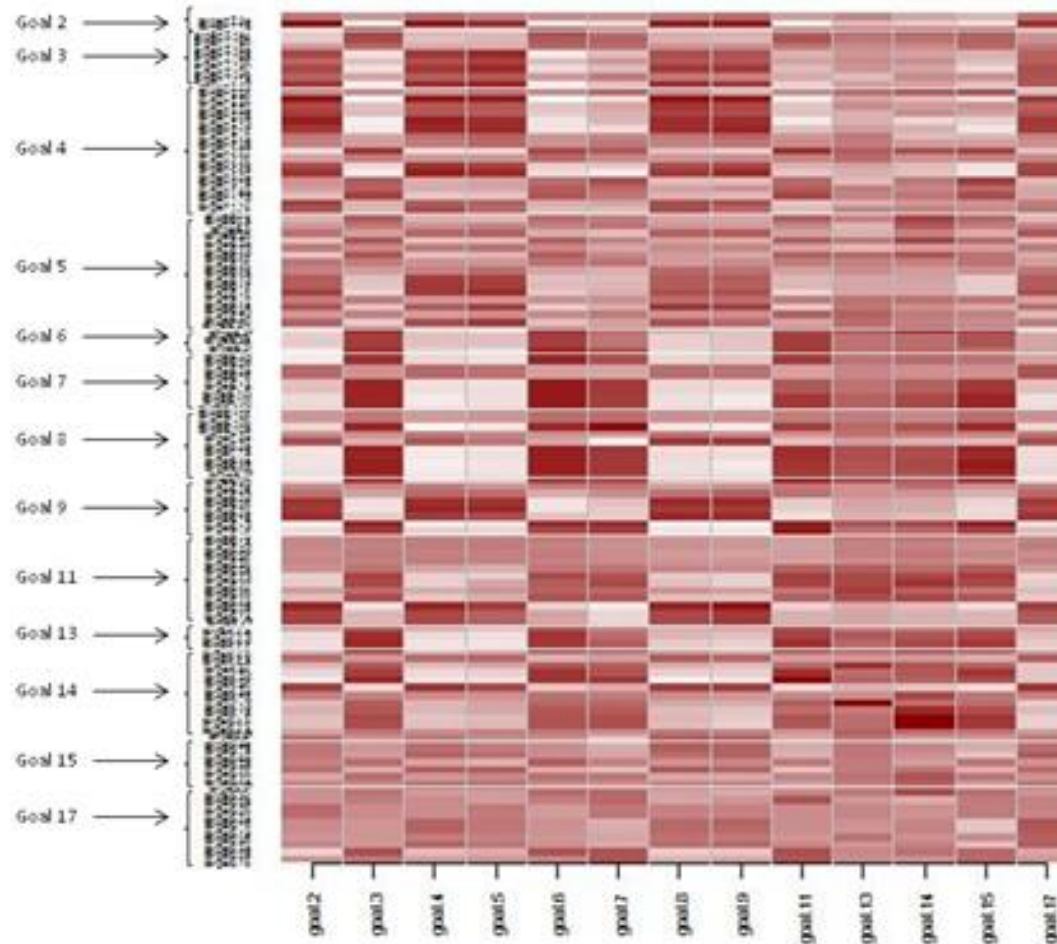
11/20



I dati si riferiscono al triennio 2015-2017

L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità Correlazioni MVs e LVs di 1° livello (Target e Goal)

12/20



L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità

13/20

Consistenza e Comunalità dei blocchi

LVs	C.alpha	DG.rho	eig.1st	eig.2nd	Communality
Goal 2 - Hunger and food security	0.586	0.785	1.71	0.953	0.665
Goal 3 - Health	0.883	0.905	4.93	1.999	0.560
Goal 4 - Education	0.904	0.926	6.44	1.540	0.636
Goal 5 - Gender equality	0.475	0.792	1.31	0.688	0.753
Goal 6 - Water and sanitation	0.990	0.991	7.48	0.387	0.935
Social Area	0.942	0.957	4.09	0.564	0.818
Goal 7 - Energy	0.919	0.943	4.49	1.008	0.747
Goal 8 - Economic growth	0.903	0.918	9.23	4.675	0.600
Goal 9- Infrastructure	0.714	0.826	2.19	1.109	0.647
Goal 11 - Cities	0.606	0.750	2.47	1.217	0.677
Economic Area	0.870	0.914	2.92	0.730	0.730
Goal 13 - Climate change	1.000	1.000	3.00	0.001	0.998
Goal 14 - Oceans	0.999	1.000	4.99	0.008	0.998
Goal 15 - Biodiversity, desertification	0.970	0.984	7.97	0.999	0.886
Goal 17 - Partnership for the goals	0.844	0.912	4.23	0.761	0.756
Environmental Area	0.999	0.999	3.00	0.004	0.998
Global Sustainability	0.625	0.809	1.96	0.993	0.742

L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità

14/20

Path-coefficients

LVs	Path coefficient	S.E.	I.C. (95%)
Goal 2 - Hunger and food security → Social Area	0.217	0.025	[0.194;0.265]
Goal 3 - Health → Social Area	0.208	0.033	[0.132;0.229]
Goal 4 - Education → Social Area	0.241	0.067	[0.177;0.265]
Goal 5 - Gender equality → Social Area	0.175	0.018	[0.158;0.209]
Goal 6 - Water and sanitation → Social Area	0.258	0.062	[0.224;0.420]
Goal 7 - Energy → Economic Area	0.305	0.071	[0.190;0.390]
Goal 8 - Economic growth → Economic Area	0.369	0.086	[0.255;0.504]
Goal 9 - Infrastructure → Economic Area	0.323	0.032	[0.168;0.251]
Goal 11 - Cities → Economic Area	0.265	0.034	[0.292;0.299]
Goal 13 - Climate change → Environmental Area	0.337	0.080	[0.332;0.541]
Goal 14 - Oceans → Environmental Area	0.229	0.023	[0.232;0.367]
Goal 15 - Biodiversity, desertification → Environmental Area	0.336	0.013	[0.331;0.369]
Goal 17 - Partnership for the goals → Environmental Area	0.278	0.009	[0.131;0.369]
Social Area → Global Sustainability	0.418	0.094	[0.227;0.483]
Economic Area → Global Sustainability	0.545	0.066	[0.466;0.660]
Environmental Area → Global Sustainability	0.288	0.012	[0.262;0.498]

L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità

15/20

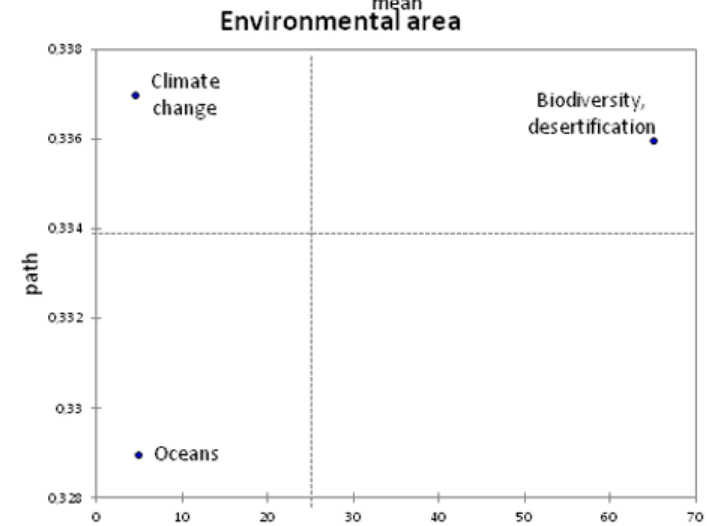
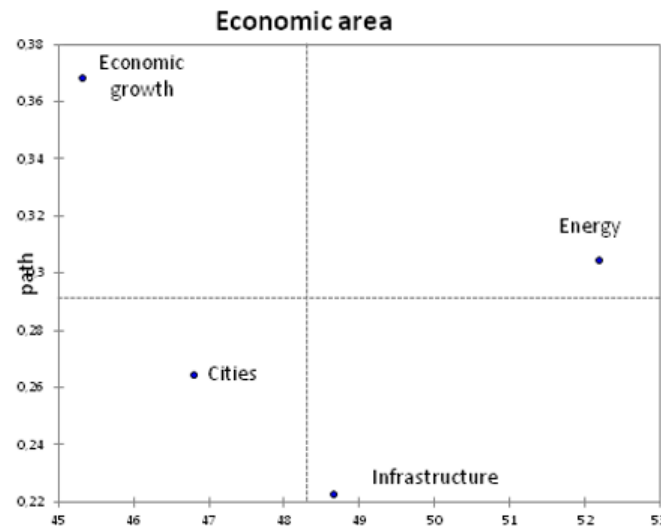
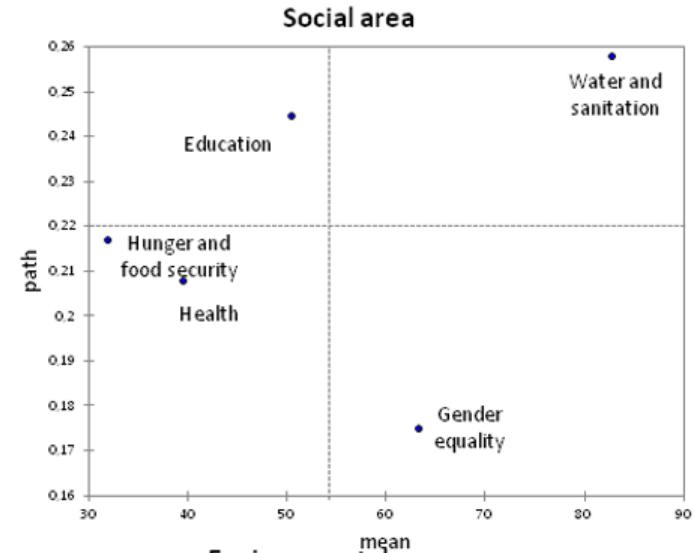
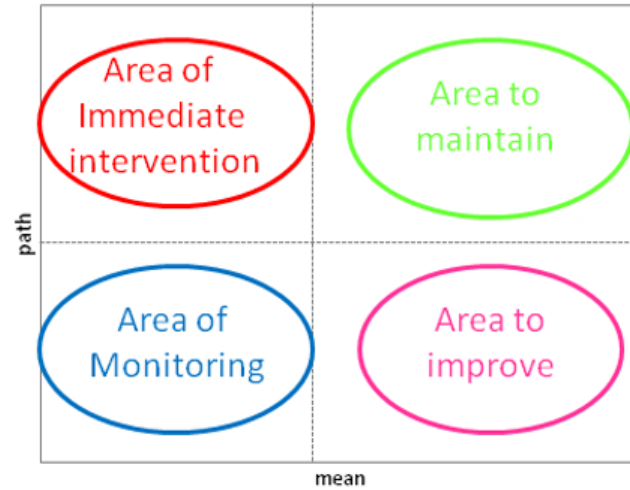
Ranking – Goal, Area, Globale

Countries	Goal2	Goal3	Goal4	Goal5	Goal6	Goal7	Goal8	Goal9	Goal11	Goal13	Goal14	Goal15	Goal17	Social area	Economic area	Environmental area	Global SDG
Austria	18,14	16,37	51,60	25,01	98,55	88,12	82,76	56,69	53,33	49,54	0,27	29,59	69,77	21,37	13,00	65,78	16,02
Belgium	11,62	24,57	36,45	14,31	99,36	77,03	87,25	52,29	72,37	50,55	16,21	12,85	64,78	17,50	11,07	60,47	11,62
Bulgaria	75,35	67,30	87,17	43,77	12,96	0,00	32,90	0,69	10,10	52,37	5,67	62,07	100,00	71,77	82,10	100,00	79,22
Croatia	56,95	33,88	54,76	29,30	40,12	43,26	52,33	19,96	10,31	50,52	9,49	67,44	94,15	38,42	51,00	94,02	49,94
Cyprus	100,00	22,91	47,01	28,17	82,51	88,42	67,92	18,79	37,29	50,52	0,69	16,42	65,07	32,14	30,64	60,98	29,80
Czech Republic	59,48	19,13	49,39	12,21	81,82	54,56	47,02	28,28	31,80	0,00	3,10	12,73	61,40	20,82	39,36	59,07	31,79
Denmark	17,53	10,52	33,21	10,11	91,75	95,31	89,35	67,92	81,88	50,59	57,99	12,64	66,34	11,83	4,97	61,78	5,40
Estonia	83,07	29,13	65,94	21,41	64,28	24,25	75,17	0,00	52,34	50,59	11,39	7,52	38,84	39,57	49,00	34,24	30,81
Finland	27,46	2,66	16,79	10,33	90,87	64,75	83,46	55,12	78,37	52,60	16,19	11,09	69,73	6,48	10,04	66,71	9,95
France	19,14	21,25	29,09	11,52	83,04	82,11	80,02	78,38	64,90	50,44	69,62	65,22	67,01	16,93	7,86	64,38	12,97
Germany	17,07	14,15	41,74	6,41	97,63	86,40	84,77	100,00	66,97	100,00	36,88	40,81	64,77	13,61	0,14	63,34	5,05
Greece	41,19	26,38	88,46	63,28	79,64	53,25	59,05	24,15	51,40	50,41	20,52	84,71	69,15	46,40	37,30	65,60	43,58
Hungary	66,31	49,30	55,26	48,37	52,71	80,20	44,58	32,35	20,70	48,16	2,96	26,94	0,00	48,14	50,45	0,00	34,66
Ireland	9,70	12,87	30,18	25,02	46,53	99,56	77,69	53,19	89,88	50,46	20,70	24,56	59,01	20,78	12,53	54,36	14,49
Italy	25,88	10,56	38,99	38,53	88,83	91,19	71,93	46,89	34,14	52,41	37,23	60,54	67,70	22,00	17,53	64,86	22,74
Latvia	74,00	59,18	64,97	56,77	24,99	58,27	65,80	22,68	16,56	50,59	10,73	12,54	51,05	62,62	58,65	45,07	45,62
Lithuania	74,78	62,94	59,28	35,13	18,39	84,83	52,24	25,62	5,02	50,59	13,76	13,06	49,07	61,80	58,22	45,06	50,83
Luxembourg	23,68	10,04	50,82	2,55	88,26	92,07	100,00	56,51	97,75	50,59	17,74	0,00	50,37	14,97	0,26	42,51	1,62
Malta	27,54	38,37	36,14	25,50	99,59	100,00	78,43	26,80	93,25	49,28	3,36	4,75	59,45	26,52	19,66	53,29	18,75
Netherlands	3,44	13,78	23,80	1,87	100,00	83,27	88,66	58,87	76,44	50,46	38,59	12,03	61,13	7,21	4,09	57,13	5,44
Poland	76,58	43,46	67,81	43,49	52,43	81,72	49,65	18,07	0,00	35,62	25,61	38,20	83,28	49,84	58,04	83,12	52,04
Portugal	46,19	39,28	53,24	20,36	63,12	89,58	67,31	34,35	51,68	50,54	14,53	64,96	67,83	36,72	30,19	64,58	32,22
Romania	77,35	100,00	100,00	100,00	0,00	8,10	0,00	16,79	5,74	34,16	5,43	54,34	90,88	100,00	100,00	91,00	100,00
Slovak Republic	64,69	42,25	52,58	18,79	56,91	60,07	50,29	27,28	3,92	49,35	0,00	34,61	48,27	37,89	47,24	42,26	38,13
Slovenia	0,00	13,54	41,37	30,37	74,00	57,43	70,17	35,93	8,32	50,59	41,49	57,62	66,15	17,95	28,95	62,41	24,10
Spain	40,36	16,23	30,41	17,08	99,06	89,05	70,96	46,10	63,54	30,44	100,00	100,00	67,20	18,01	14,86	65,38	18,97
Sweden	16,47	0,00	0,00	0,00	91,67	82,04	87,87	68,89	100,00	68,71	16,11	11,29	64,38	0,00	0,00	61,27	0,00
United Kingdom	15,27	19,23	18,21	20,29	91,99	90,87	84,04	77,79	74,57	49,70	77,56	41,59	65,78	14,47	7,09	62,86	9,91

L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità

Importance Performance Matrix

16/20

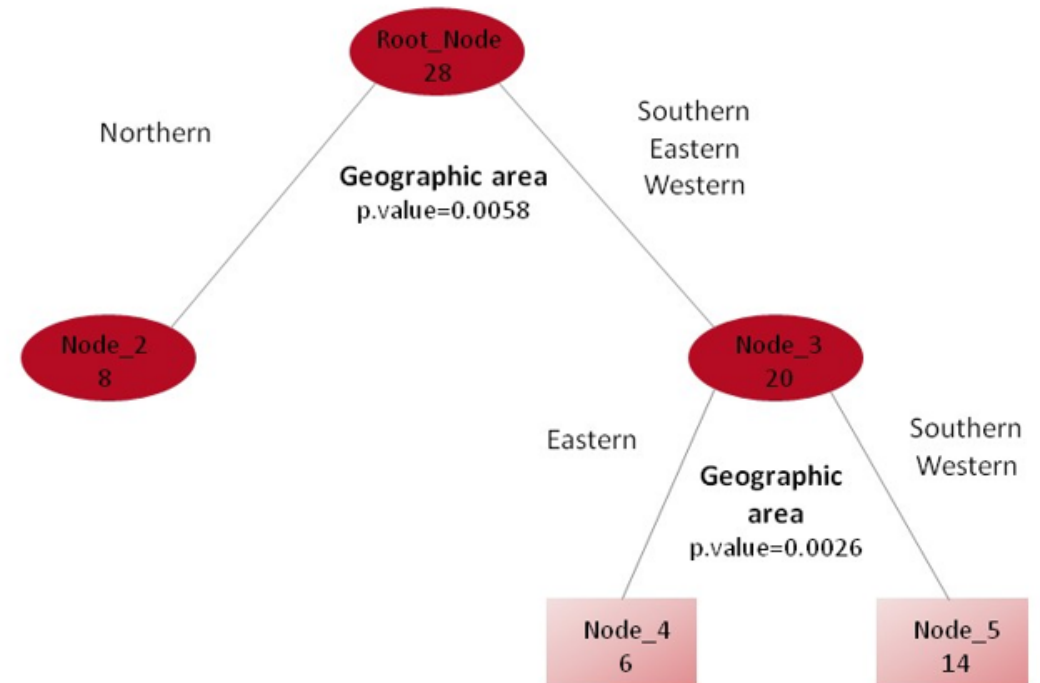


L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità

L'analisi dell'eterogeneità

17/20

SegVar	N. Levels	Treatment	Levels
Geographic area	4	Nominal	Northern Eastern Southern Western
Currency	2	Binary	Euro No Euro
Type of policy	4	Nominal	Parliamentary republics Monarchies Semi presidential system Full presidential system



Node	Variable	F-statistic	P.value
Root	Geographic area	2.2807	0.005825
	Type of policy	0.8564	0.856945
	Currency	0.4634	0.972113
Node 3	Geographic area	2.8232	0.002558
	Type of policy	0.8244	0.671907
	Currency	0.5482	0.462158

L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità

18/20

L'analisi dell'eterogeneità

Area	Root Node	Node 2	Node 4	Node 5
Social Area → Global Sustainability	0.318	0.5574	0.1243	0.2899
Economic Area → Global Sustainability	0.445	0.5256	0.2556	0.4213
Environmental Area → Global Sustainability	0.288	0.2097	0.3010	0.2614

Node Countries

Node 2 Estonia, Finland, Ireland, Latvia, Lithuania, Sweden, United Kingdom

Node 4 Bulgaria, Czech Republic, Hungary, Poland, Romania, Slovak Republic

Node 5 Austria, Belgium, Croatia, Cyprus, Greece, France, Germany, Italy, Luxembourg
Malta, Netherlands, Portugal, Slovenia, Spain

L'approccio SEM PLS-PM alla Sostenibilità

Sviluppi futuri

19/20

- Nell'approccio PLS-PM analizzare l'interazione tra le tre aree
- Confrontare approcci model based differenti

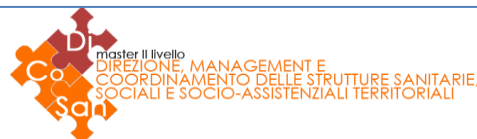
*Sempre in un'ottica di **Valutazione***

Metodi e Modelli per la valutazione della Sostenibilità

Grazie per l'attenzione!

Maria Gabriella Grassia

Dipartimento di Scienze Sociali
Università degli Studi di Napoli Federico II
Vico Monte di Pietà, 1
80138 - Napoli (Italy)
mgrassia@unina.it



PARTNER



MEDIA PARTNER



CON LA COLLABORAZIONE DI

PARTNER ISTITUZIONALI

