

Impatto della Disersione Culturale e Geografica su Comunicazione e Collaborazione dei Team di Sviluppo Software

Relatore:

Prof. Filomena **FERRUCCI**

Correlatori:

Prof. Fabio **PALOMBA**

Dr. Gemma **CATOLINO**

Candidato:

Stefano **LAMBIASE**
Mat. 0522500778



Università degli Studi di Salerno
Dipartimento di Informatica
Tesi in Software Engineering and IT Management



Chi sono?



Stefano Lambiase

Studente del corso di laurea magistrale in Informatica

Curriculum: **Software Engineering and IT Management**

Tel: 3934273744

Mail: s.lambiase7@studenti.unisa.it

Contesto e Obiettivi

69%

... dei progetti software **FALLISCONO**

Conseguenze

Virtual Case File project for the
Federal Bureau of Investigation (FBI)

Nel quale

- 5 anni di sviluppo e
- 170 milioni di USD in costi

sono andati **PERSI**.



Cosa posso
comprare con
170.000.000 di USD?





Cibo per
3.500.000 Bambini all'anno

Fattori che influenzano l'esito dei progetti?



Il Project Management è cruciale!

- Project under-estimated 81%
- Bad Risk Management 75%
- Bad Development team management 67%
- Human and Social aspects 75%
- ...

Il Project Management è cruciale!

- Project under-estimated 81%
- Bad Risk Management 75%
- Bad Development team management 67%
- Human and Social aspects 75%
- ...



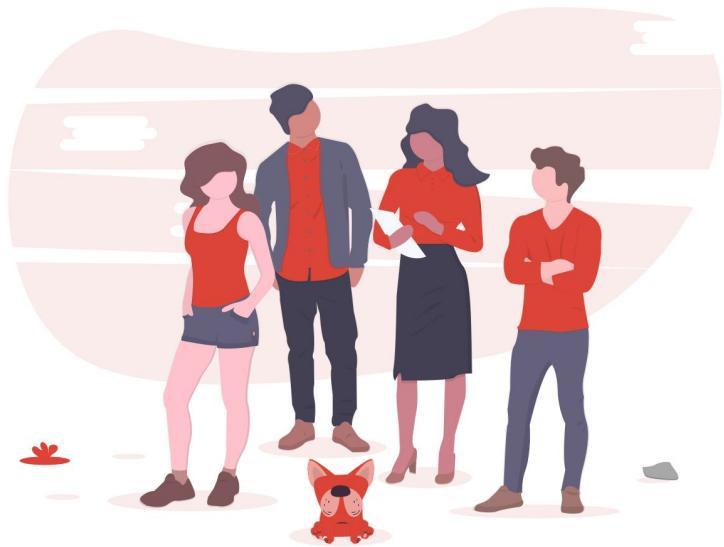
Due importanti criticità



Global Software Engineering



Social Aspects



Contributo

Studiare l'impatto
della **cultura** e della **distanza fisica**
sulle attività di
comunicazione e **collaborazione**

Background

Cos'è la Cultura?

Cultura

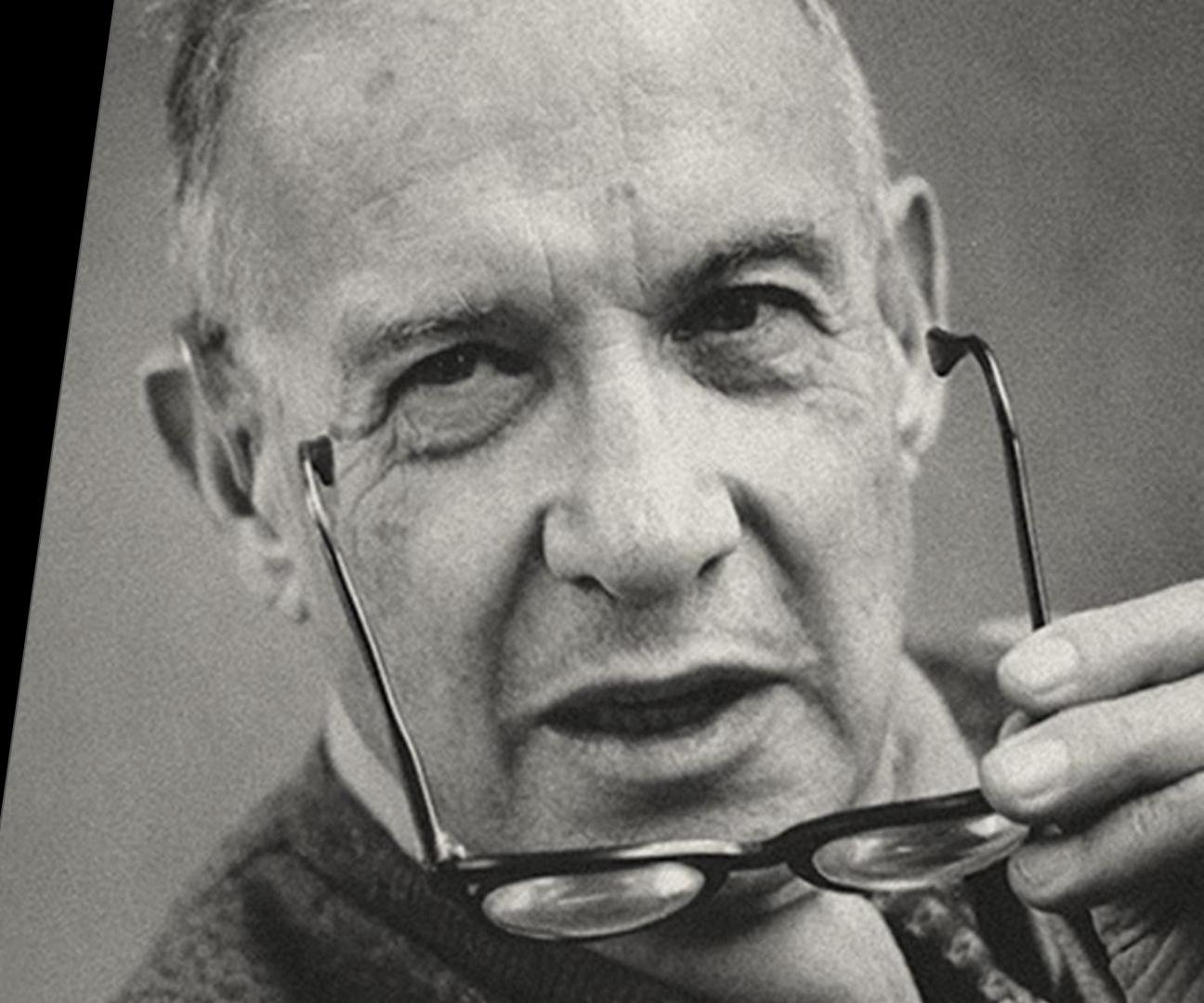
La Cultura è un insieme di
norme e modi di pensare
che caratterizzano le persone
di un **gruppo**

La cultura di un
individuo si forma
durante la crescita
e sulla base della
educazione ricevuta



*“If you can’t
measure it,
you can’t
manage it”*

—Peter Druker



HOFSTEDE'S CULTURAL DIMENSIONS

PDI

INV

MAS

UAI

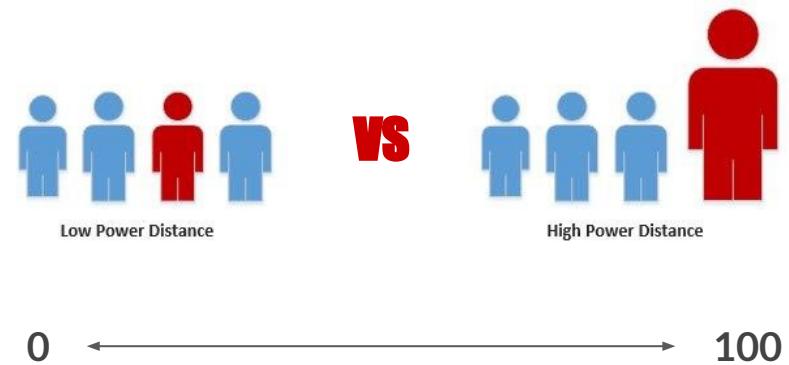
LTO

IND

La cultura può essere misurata usando un insieme di metriche

PDI: Power Distance Index

Tendenza
degli elementi deboli
di una società
ad accettare che il potere
sia distribuito
NON equamente



Disersione Culturale

Cos'è?

Dispersione Culturale

Una metrica che misura
quanto un team di sviluppo
è composto da persone
con culture differenti



Esempio

Stesso team



“Lavoro per me stesso!”



*“Preferisco creare un buon
ambiente per tutti!”*

Esempio

Stesso team

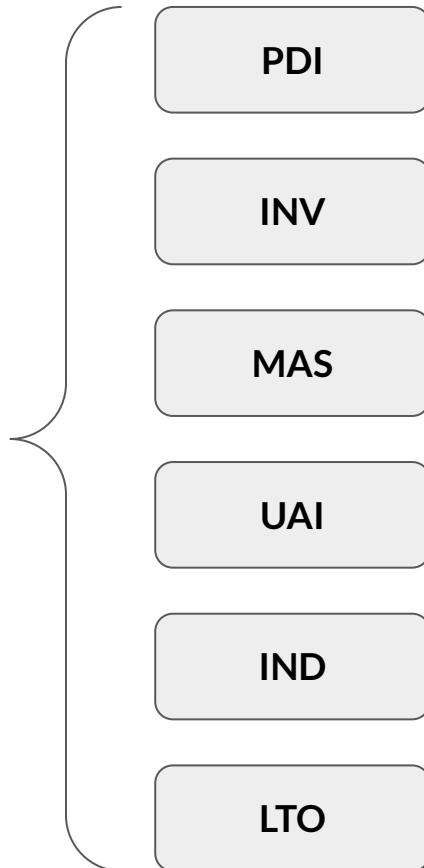


Individualism vs. Collectivism Dispersion

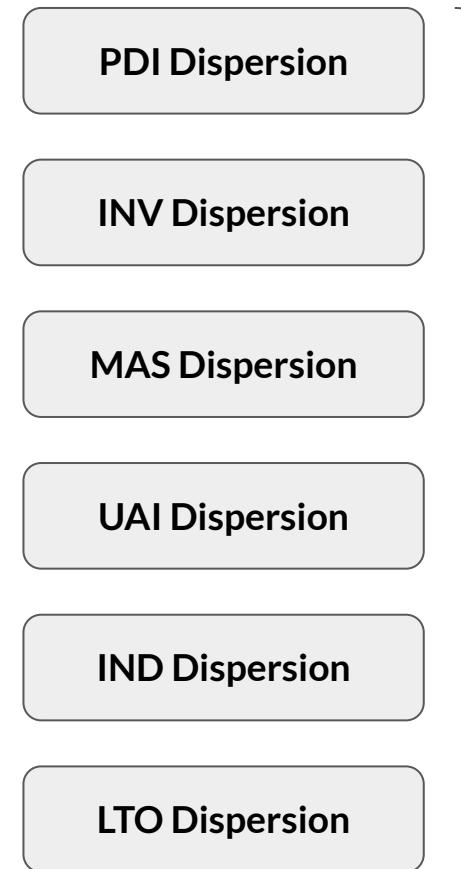
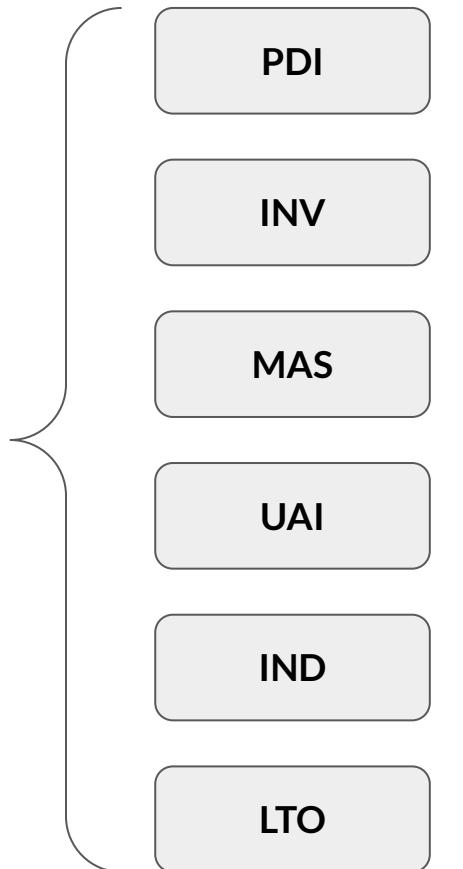
"Lavoro per me stesso!"

*"Preferisco creare un buon
ambiente per tutti!"*

Dimensioni di Hofstede



**Dimensioni
di
Hofstede**



**Metriche
di
Dispersione**

Dispersione Geografica

Cos'è?

Dispersione Geografica

Una metrica che misura
quanto un team di sviluppo
è composto da persone che
lavorano in diverse parti del
mondo



Esempio

Bassa dispersione



Esempio

Alta dispersione



Come rappresentare i problemi di
comunicazione e collaborazione?

Community smells

Insieme di caratteristiche socio-tecniche e comportamenti che possono portare all'insorgere di problemi inaspettati

Community smells

Insieme di caratteristiche socio-tecniche e comportamenti che possono portare all'insorgere di problemi inaspettati



Lone Wolf

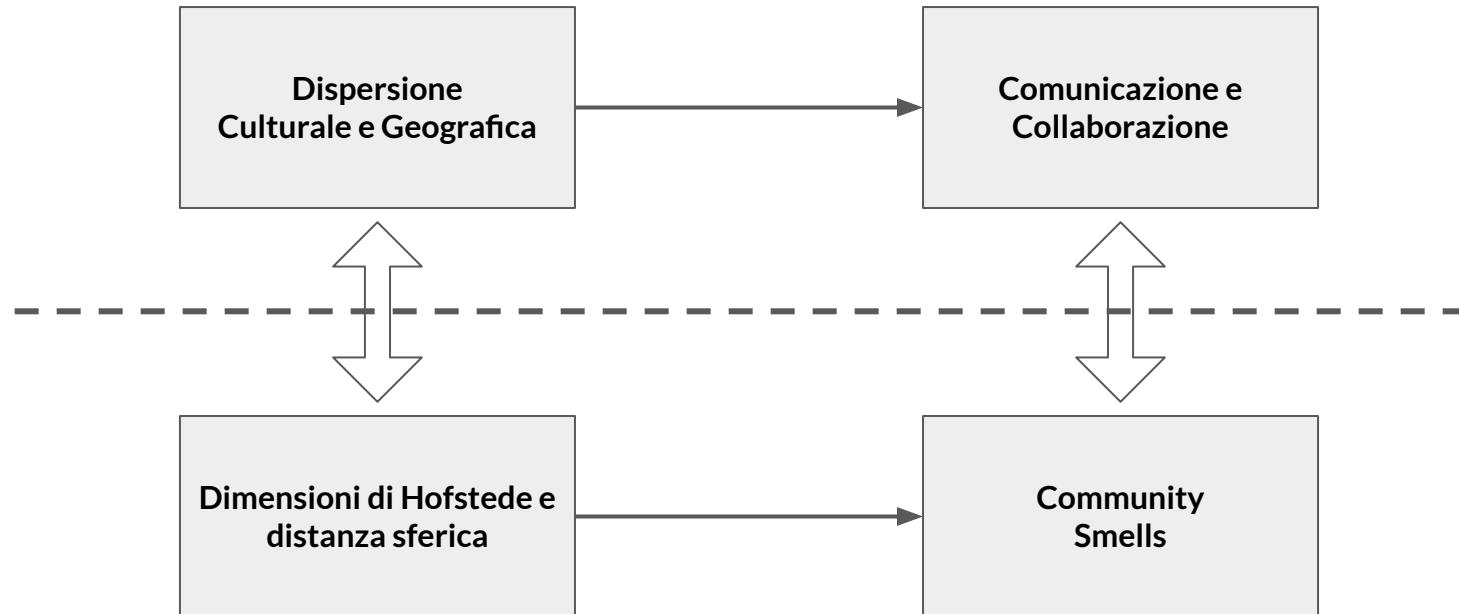
Tamburri et al.,
“The architect’s role
in community shepherding”,
IEEE Software,
33(6):70–79, 2016.

Metodologia di Ricerca

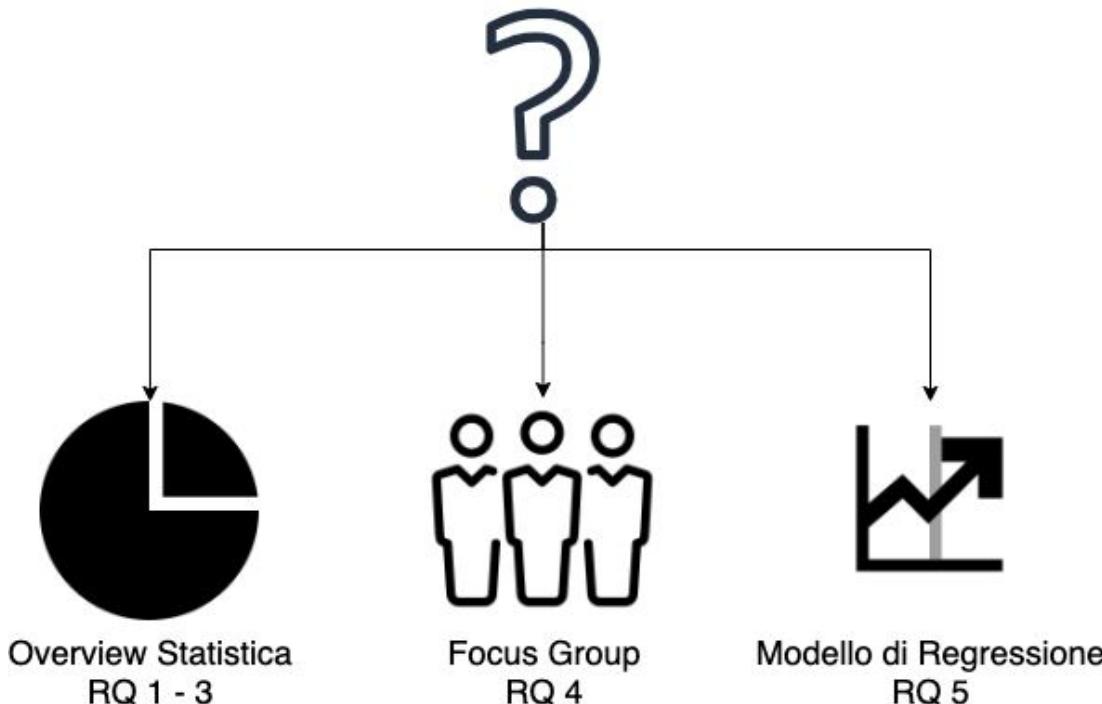
Ingredienti della ricerca



Ingredienti della ricerca



5 Research Questions



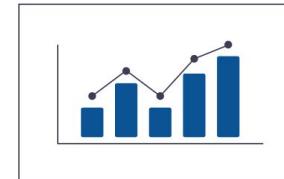
Mixed Method Research

Qualitativa



AND

Quantitativa



RQ 1 - 2 - 3

Dispersione **culturale** e **geografica** su **GITHUB**

Obiettivi della overview

1. Come sono collocati geograficamente gli sviluppatori di GitHub?

Obiettivi della overview

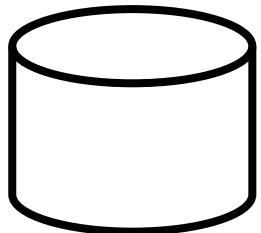
1. Come sono collocati geograficamente gli sviluppatori di GitHub?
2. Quanto sono culturalmente dispersi i team di sviluppo open-source su GitHub?

Obiettivi della overview

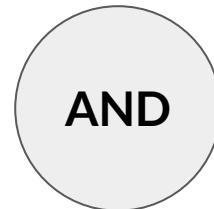
1. Come sono collocati geograficamente gli sviluppatori di GitHub?
2. Quanto sono culturalmente dispersi i team di sviluppo open-source su GitHub?
3. Come varia la dispersione culturale dei team su GitHub con l'avanzare del progetto?

Strumenti usati

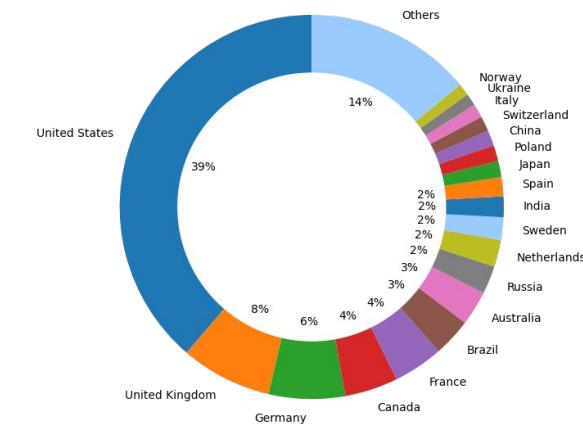
Mining di repository



230 mila
Comunità



Statistica descrittiva



RQ 4

“In che modo la dispersione culturale e geografica impatta l’insorgere di problemi di comunicazione e collaborazione nello sviluppo software?”

Focus Group

“Come sono percepite le differenze culturali nei team di sviluppo?”



3 Moderatori

6 Sviluppatori

4 Domande

Competenze nel management e
nello sviluppo di progetti
open-source con approcci agile



RQ 5

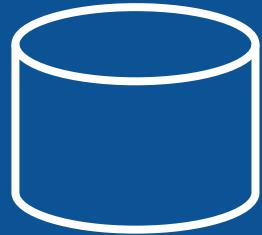
“Quanto le dispersioni, culturale e geografica, impattano l’insorgere di community smell?”

Modello di Regressione

Correlare la *dispersione culturale e geografica* con il numero di
community smells nelle comunità di sviluppo

Modello di Regressione

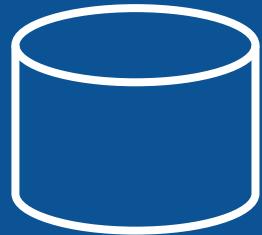
Correlare la *dispersione culturale e geografica* con il numero di
community smells nelle comunità di sviluppo



20 Comunità

Modello di Regressione

Correlare la *dispersione culturale e geografica* con il numero di **community smells** nelle comunità di sviluppo



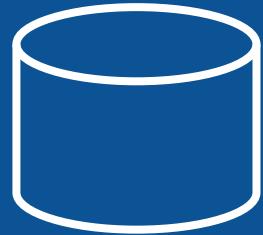
20 Comunità



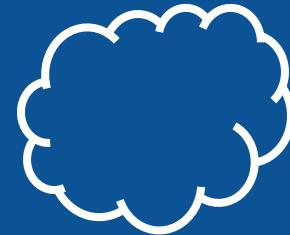
4 tipi di
community smells

Modello di Regressione

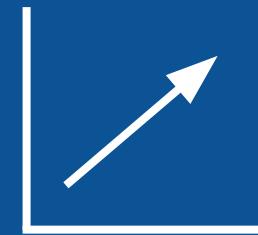
Correlare la *dispersione culturale e geografica* con il numero di **community smells** nelle comunità di sviluppo



20 Comunità



4 tipi di
community smells



4 Modelli

Comunità di Sviluppo e Dispersione Culturale

Per ogni comunità nel dataset si è calcolata
la *dispersione culturale* usando le 6 metriche di Hofstede
e la *dispersione geografica*

PDID

MASD

LTOD

GEOD

INVD

UAID

INDD

Modello di Regressione

*Numero di
istanze di...*

Organizational
Silo

Black
Cloud

Lone
Wolf

Radio
Silence

**Variabili
Dipendenti**

Modello di Regressione

Numero di
istanze di...

Organizational
Silo

Black
Cloud

Lone
Wolf

Radio
Silence

**Variabili
Dipendenti**

Dispersione Culturale:
6 misure

Dispersione Geografica:
1 misura

**Variabili
Indipendenti**

Modello di Regressione

Numero di
istanze di...

Organizational
Silo

Black
Cloud

Lone
Wolf

Radio
Silence

**Variabili
Dipendenti**

Dispersione Culturale:
6 misure

Dispersione Geografica:
1 misura

**Variabili
Indipendenti**

Metriche
Socio-Tecniche

Metriche
su Gender

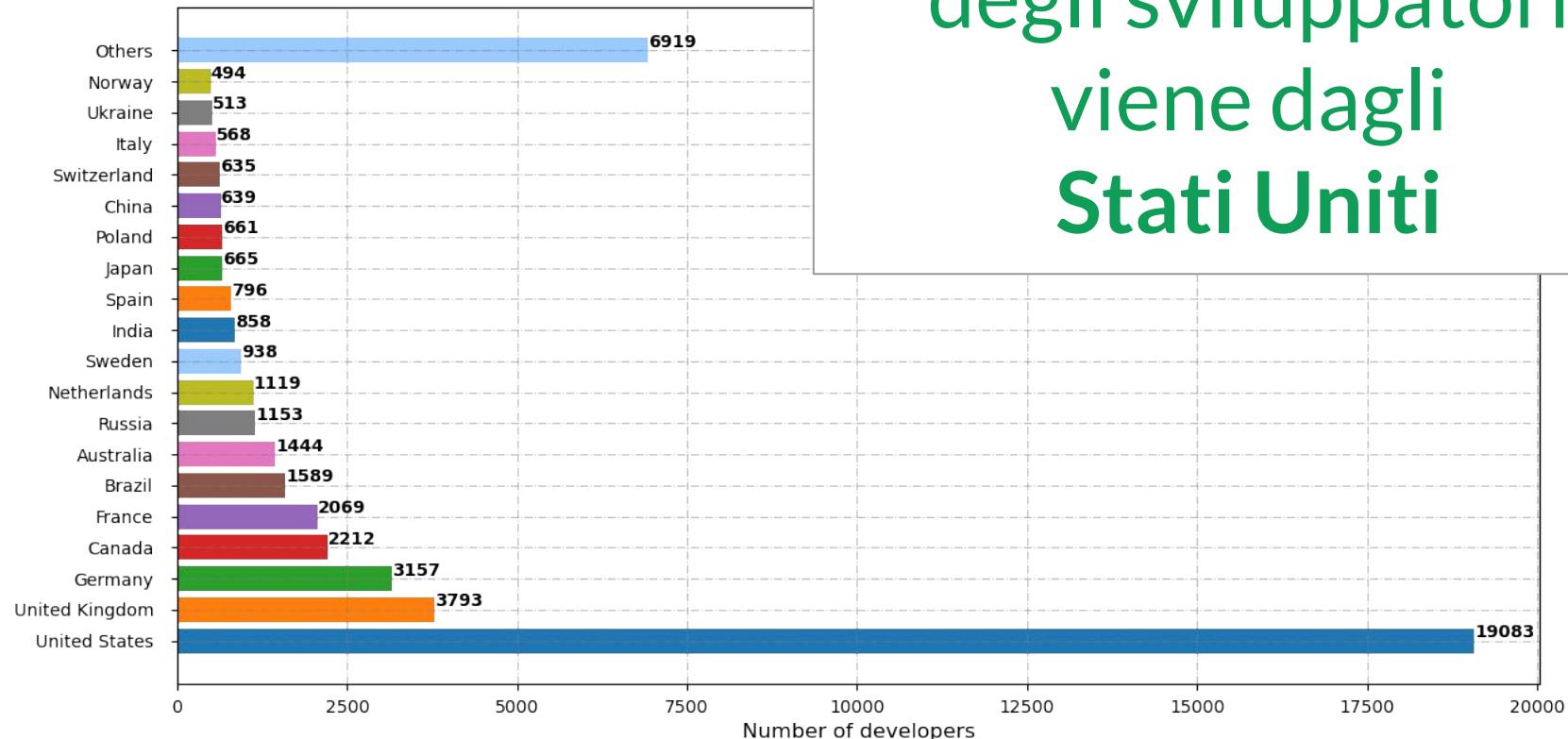
Metriche
di Processo

Metriche
di Prodotto

**Variabili di
Controllo**

Risultati

Overview Statistica

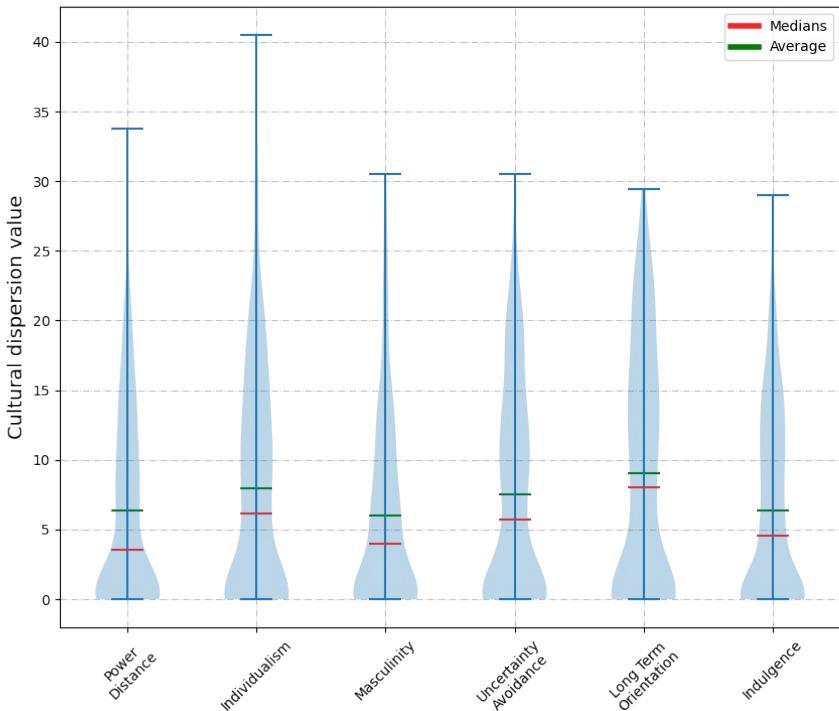


La maggior parte
degli sviluppatori
viene dagli
Stati Uniti

Overview Statistica

Le comunità su
GitHub tendono a
non disperdersi
molto culturalmente

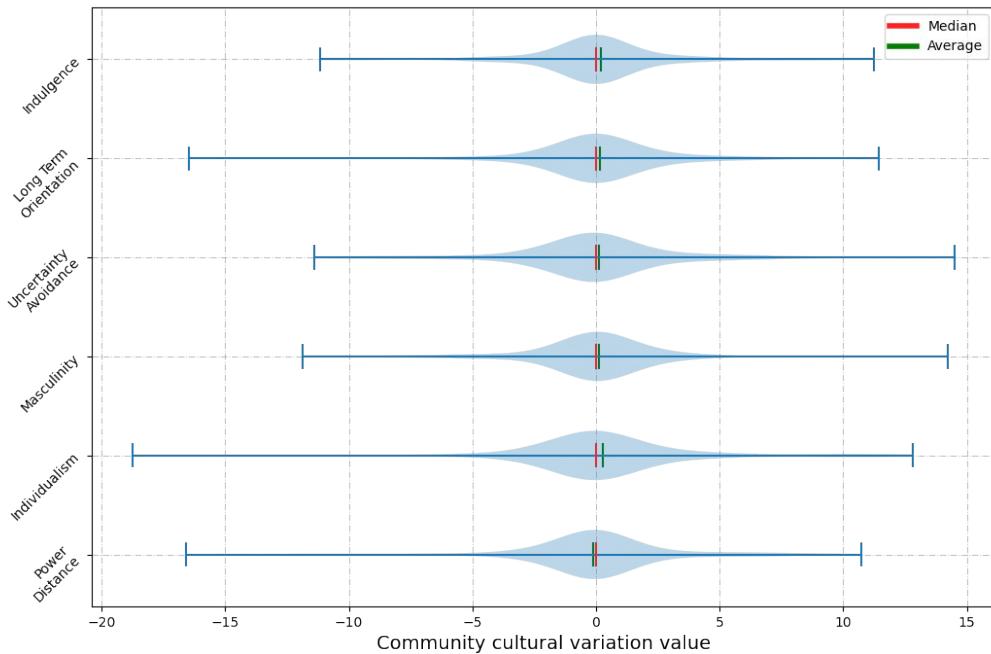
Violin plots for communities cultural dispersion per Hofstede measure



Overview Statistica

Nel tempo, la
dispersione
culturale tende a
rimanere stabile

Communities cultural variations in time per Hofstede measure



Qualitativa

La Disersione Culturale **conta!**

"There was definitely an issue because individualistic peoples constantly had friction, working with other individuals."

Qualitativa

La Dispersione Culturale **conta!**

Individualism vs. Collectivism

Geographical Dispersion

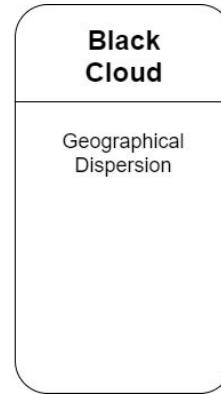
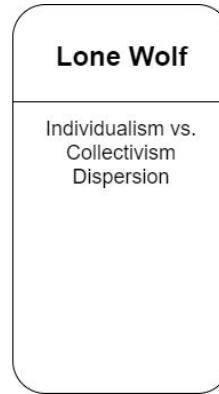
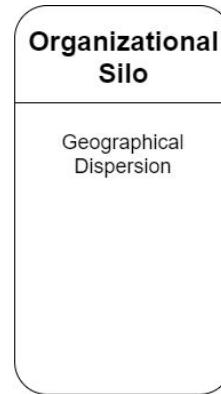
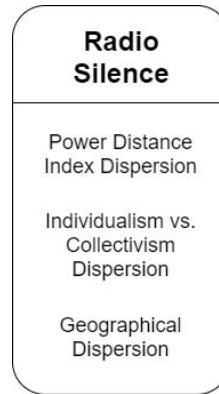
Uncertainty Hiding

Risk Tolerance

Gender Disparity

Quantitativa

La Dispersione
Culturale influenza
l'emergere di
community smells!

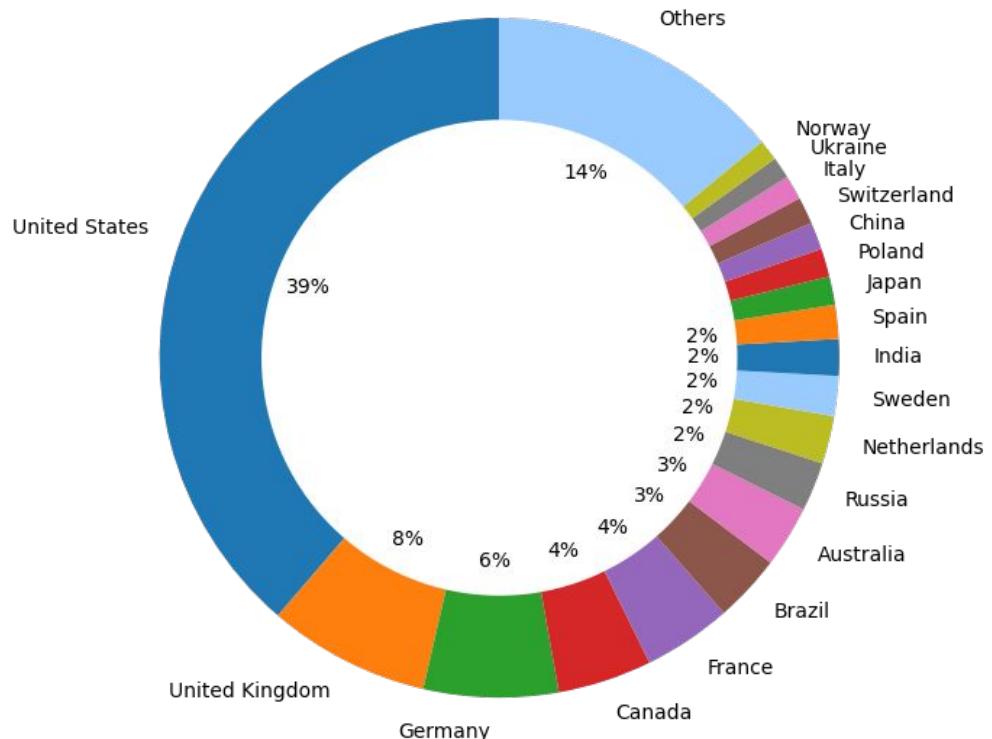


Conclusioni e Sviluppi Futuri

Pie chart for number of developers per country

Contributi

Si è fornita una overview della popolazione su GitHub



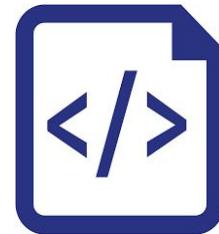
Contributi

Si è dimostrato che la **dispersione culturale** può influenzare **comunicazione e collaborazione**



Contributi

Una appendice
online con dati e
scripts per
ricerche future e
repliche



Sviluppi Futuri

Survey per generalizzare i risultati



Sviluppi Futuri

Survey per generalizzare i risultati



Private companies

Sviluppi Futuri

Survey per generalizzare i risultati



Private companies



Altri tipi di community smells



Conclusioni

Gli aspetti **tecnic**i contano...

...ma gli aspetti **sociali** sono ugualmente **importanti!**

Grazie per l'attenzione!

Stefano Lambiase
s.lambiase7@studenti.unisa.it

Extra Slides

Regression Model Results

Black Cloud

Factor	All Variables			Conf. Variables			Random Variable		
	Estimate	S.E.	Sig.	Estimate	S.E.	Sig.	Estimate	S.E.	Sig.
(Intercept)	7.266	1.899		5.923	1.575		4.466	0.177	
log(totalCommitters)	-0.011	0.195		-0.046	0.211				
log(totalCommits)	-0.018	0.156		0.017	0.156				
projectAge	-0.005	0.032		-0.017	0.035				
turnover	0.785	0.730		1.127	0.762				
blauGender	-7.668	2.708	**	-10.906	2.412	***			
tenureMedian	0.042	0.081		0.025	0.088				
tenureDiversity	-0.001	0.057		-0.005	0.063				
log(teamSize)	0.171	0.198							
stCongruence	0.249	0.418		0.003	0.464				
truckFactor	0.028	0.104		-0.041	0.115				
numberOffemale	0.017	0.025		0.035	0.026				
expertise	-0.249	0.464		-0.331	0.514				
centrality	-0.276	0.333		-0.482	0.362				
PDID	-0.004	0.066							
IDVD	-0.021	0.055							
MASD	0.071	0.053							
UAID	0.035	0.073							
LTOD	-0.016	0.057							
IVRD	0.009	0.091							
GeoD	-0.001	0.001	***						

Legend for Sig.

* * * : $p < 0.001$; ** : $p < 0.01$; * : $p < 0.05$; . : $p < 0.1$

Lone Wolf

Factor	All Variables			Conf. Variables			Random Variable		
	Estimate	S.E.	Sig.	Estimate	S.E.	Sig.	Estimate	S.E.	Sig.
(Intercept)	-9.123	4.382	.	8.756	2.292	.	8.188	0.346	.
log(totalCommitters)	0.361	0.297	.	0.226	0.311	.			
log(totalCommits)	0.216	0.232	.	0.118	0.231	.			
projectAge	0.093	0.051	.	0.123	0.053	*			
turnover	0.724	1.093	.	1.285	1.124	.			
blauGender	-4.044	3.758	.	-0.933	3.543	.			
tenureMedian	-0.052	0.121	.	-0.008	0.131	.			
tenureDiversity	0.045	0.085	.	0.065	0.093	.			
log(teamSize)	4.777	0.877	***						
stCongruence	-7.654	1.503	***	-14.092	0.943	***			
truckFactor	-0.221	0.156	.	-0.201	0.171	.			
numberOfFemale	0.004	0.037	.	0.016	0.041	.			
expertise	0.784	0.687	.	0.661	0.749	.			
centrality	0.078	0.511	.	0.958	0.535	.			
PDID	-0.162	0.101	.						
IDVD	-0.194	0.083	*						
MASD	0.001	0.081	.						
UAID	0.158	0.111	.						
LTOD	0.047	0.086	.						
IVRD	0.094	0.135	.						
GeoD	-0.001	0.001	.						

Legend for Sig.

* * * : $p < 0.001$; ** : $p < 0.01$; * : $p < 0.05$; . : $p < 0.1$

Organizational Silo

Factor	All Variables			Conf. Variables			Random Variable		
	Estimate	S.E.	Sig.	Estimate	S.E.	Sig.	Estimate	S.E.	Sig.
(Intercept)	4.997	1.497		2.419	1.216		2.286	0.123	
log(totalCommitters)	0.402	0.153	**	0.423	0.159	**			
log(totalCommits)	-0.218	0.122	.	-0.215	0.118	.			
projectAge	-0.024	0.026		-0.033	0.027				
turnover	-1.601	0.561	**	-1.738	0.571	**			
blauGender	0.414	2.066		2.514	1.801				
tenureMedian	-0.066	0.064		-0.057	0.067				
tenureDiversity	0.039	0.044		0.028	0.047				
log(teamSize)	0.133	0.157							
stCongruence	0.691	0.332	*	0.531	0.351				
truckFactor	0.025	0.081		0.046	0.087				
numberOfFemale	0.017	0.021		0.014	0.022				
expertise	-0.469	0.367		-0.462	0.391				
centrality	0.086	0.263		-0.084	0.274				
PDID	0.001	0.052							
IDVD	0.008	0.043							
MASD	-0.033	0.041							
UAID	0.013	0.057							
LTOD	-0.023	0.044							
IVRD	-0.023	0.071							
GeoD	-0.001	0.001	***						

Legend for Sig.

* * * : $p < 0.001$; ** : $p < 0.01$; * : $p < 0.05$; . : $p < 0.1$

Radio Silence

Factor	All Variables			Conf. Variables			Random Variable		
	Estimate	S.E.	Sig.	Estimate	S.E.	Sig.	Estimate	S.E.	Sig.
(Intercept)	-4.042	1.025		-1.926	0.645		2.261	0.143	
log(totalCommitters)	-0.091	0.087		-0.093	0.086				
log(totalCommits)	0.101	0.066		0.024	0.061				
projectAge	-0.015	0.014		-0.027	0.014	.			
turnover	9.857	0.471	***	9.982	0.471	***			
blauGender	4.011	1.528	**	0.492	0.938				
tenureMedian	0.067	0.034	*	0.049	0.035				
tenureDiversity	0.008	0.024		0.011	0.025				
log(teamSize)	0.304	0.156	.						
stCongruence	-0.336	0.178	.	-0.391	0.185	*			
truckFactor	-0.018	0.044		-0.012	0.046				
numberOfFemale	0.001	0.022		0.042	0.012	***			
expertise	0.066	0.195		0.054	0.203				
centrality	-0.118	0.142		-0.074	0.147				
PDID	0.071	0.028	*						
IDVD	-0.055	0.023	*						
MASD	-0.001	0.023							
UAID	-0.007	0.029							
LTOD	0.036	0.024							
IVRD	-0.013	0.037							
GeoD	-0.001	0.001	*						

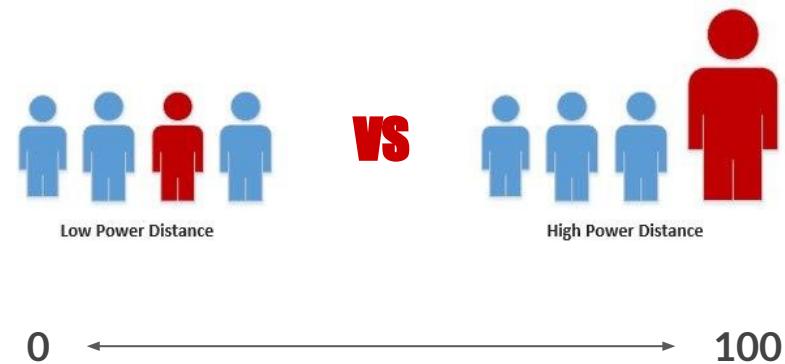
Legend for Sig.

*** : $p < 0.001$; ** : $p < 0.01$; * : $p < 0.05$; . : $p < 0.1$

Hofstede Dimensions

Power Distance Index

Tendenza
degli elementi deboli
di una società
ad accettare che il potere
sia distribuito non
equamente



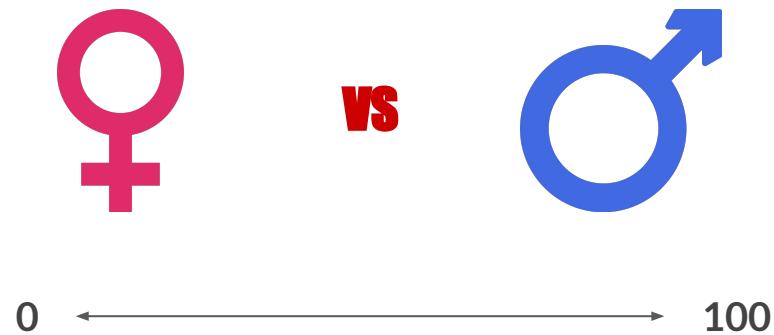
Individualism vs. Collectivism

Tendenza dei membri
della comunità a lavorare
per se stessi piuttosto che
preferire l'integrazione in
gruppi



Masculinity vs. Femininity

Tendenza dei membri
della comunità a favorire
comportamenti altruistici
piuttosto che
atteggiamente più
isolazionisti



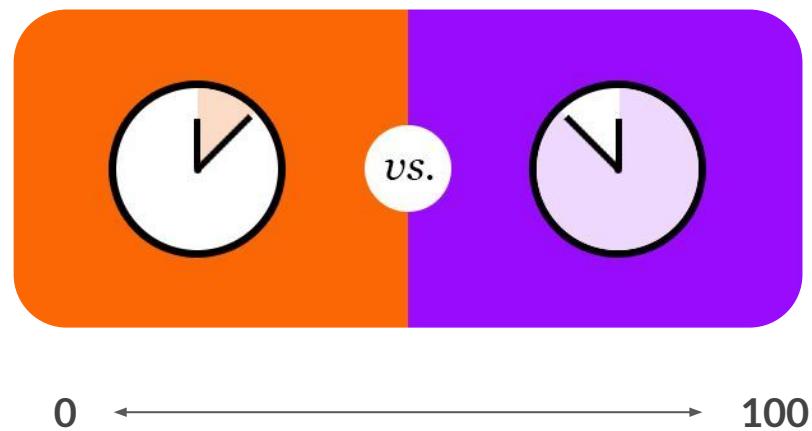
Uncertainty Avoidance

Tendenza dei membri della società ad evitare il rischio e l'incertezza



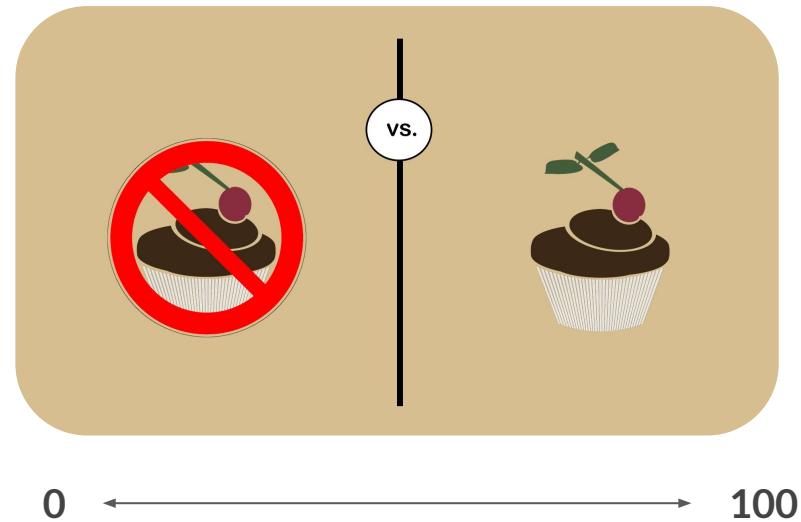
Long Term vs. Short Term Orientation

Tendenza dei membri
della società ad investire
per risultati a lungo
termine piuttosto che a
preferire risultati
immediati

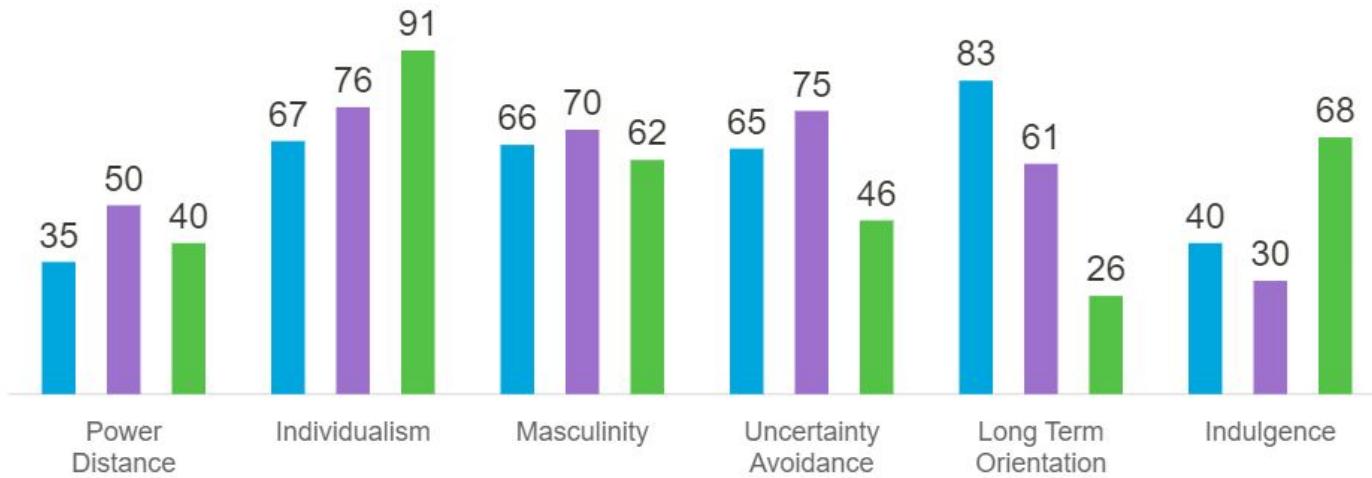


Indulgence vs. Restraint

Tendenza di chi guida una società a regolamentare i modi in cui i membri possono soddisfare i propri bisogni



Esempio



Germania

Italia

Stati Uniti

Social debt and Community Smells

Social Debt

Social Debt is the additional cost that occurs when poorly managed social and organizational interactions hinder software development and operation

Social Debt and Technical Debt are highly related because there are factors that can lead to both of them

For that reason, we talk about **socio-technical factors**

Lone Wolf Effect

“Within a development community, there are unsanctioned or defiant contributors who carry out their work irrespective or regardless of their peers.”



Lone Wolf

Tamburri et al.,
“The architect’s role
in community shepherding”,
IEEE Software,
33(6):70–79, 2016.

Organizational Silo Effect

“A development community presents siloed areas that do not communicate with each other, except through one or two of their respective members.”

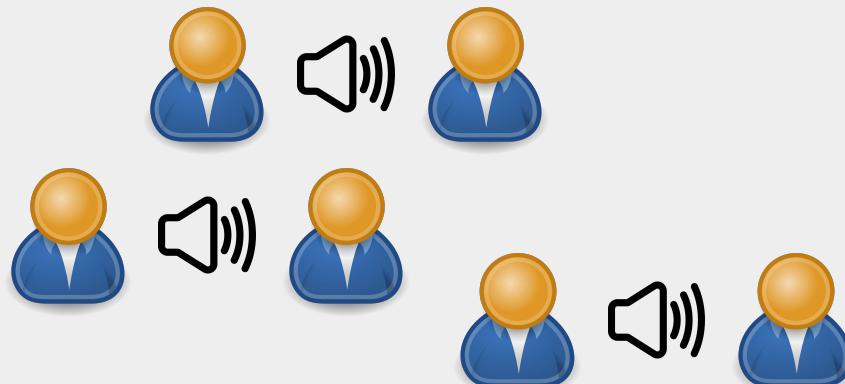


Organizational Silo

Tamburri et al.,
“The architect’s role
in community shepherding”,
IEEE Software,
33(6):70–79, 2016.

Black Cloud Effect

“A development community exhibits an excessive information overload due to a lack of structured communication or cooperation governance.”

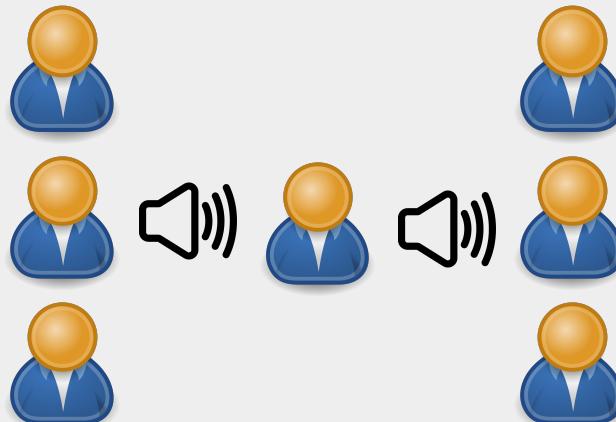


Black Cloud

Tamburri et al.,
“The architect’s role
in community shepherding”,
IEEE Software,
33(6):70–79, 2016.

Radio Silence Effect

“Within a development community, one member interposes herself into every formal interaction across two or more sub-communities.”



Black Cloud

Tamburri et al.,
“The architect’s role
in community shepherding”,
IEEE Software,
33(6):70–79, 2016.

Personal

Research interests



Research interests are:

- **software maintenance and evolution,**
- and **project management and social aspects.**

Some publications:

- S. Lambiase, A. Cupito, F. Palomba, F. Pecorelli, A. De Lucia. “**Just-In-Time Test Smell Detection and Refactoring: The DARTS Project**”. In: Proceedings of the 28th IEEE/ACM International Conference on Program Comprehension (ICPC 2020). Seoul, South Korea, 2020.
- S. Lambiase, F. Palomba, F. Pecorelli, A. De Lucia, F. Ferrucci, R. Mirandola, D. A. Tamburri. “**Evidence and Machine Learning based Task Allocation: a Combined Approach**”. Submitted at: the 5th International Workshop on Machine Learning Techniques for Software Quality Evolution (MaLTeSQuE 2021). Athens, Greece, 2021.

Slide eliminate



RANGYAI ISLAND

110 ACRI



62

Campi da Calcio