Acknowledgments

As this PhD thesis ends my schooling, I chose to write this final chapter using the same colours of my very first pens.

I have always seen thankfulness as a necessity, not as a duty. Here I would like to thank numerous amazing individuals who have made this thesis possible.

First of all, I owe a very big thank to my supervisors. Léon, thanks for your guidance and for sharing your extraordinary scientific knowledge.

John, we have to admit that these four years have been difficult, a bit like an Odyssey. I will always be grateful to you for assigning me an amazing project and not giving up on me in the high tide. During this journey you have been such an enthusiast teacher and a truly inspiring scientist. I am pleased of being your first PhD student; thank you for caring so much about this work.

I sincerely thank the members of the reading committee, Peter Barthel, Stephen Serjeant and Rachel Webster, for offering their time for reading this thesis and for their comments, which improved this manuscript.

Per me ringraziare non è mai stato un dovere, ma una necessità. Vorrei ringraziare le straordinarie persone che hanno decisamente dei meriti su questa tesi.

Innanzitutto, i miei relatori si meritano un grazie gigantesco. Léon, grazie per la tua guida e per aver condiviso la tua straordinaria competenza scientifica.

John, bisogna ammettere che questi quattro anni sono stati difficili, un po’ come un’Odissea. Ti sarò per sempre grata per questo progetto eccezionale e per non avermi lasciato affondare nell’alta marea. In questo viaggio sei stato un insegnante entusiasta e un modello come scienziato. Sono felice di essere la tua prima studentessa di dottorato; grazie per aver seguito con cura questo lavoro.

Ringrazio di cuore la commissione esterna, Peter Barthel, Stephen Serjeant e Rachel Webster, per aver trovato il tempo di leggere questa tesi e per le loro correzioni, che hanno migliorato questo manoscritto.

227
Definitely, I thank the other members of the SHARP team. Chris, Simona, Matt and Dave: thanks for your crucial contribution to my papers, which are here in a chapter form. I would like to thank also the "second generation" SHARP, Lindsay, Jen-Wei, Elisa, Francesca, Giulia, Wolfgang, Chih-Fan, Devon. Thanks for the unforgettable time together at the SHARP meetings in stunning and remote places.

PBC members, heartfelt thanks for your important support and advice. I truly hope for the next generations of PhD students that there will always be a PBC. Marc, thank for being an encouraging mentor. A special thank goes to you, Scott. Thanks for being such an unusual director, for always listening to people and always caring about everyone at the Institute.

Dear Anna, it is heartening to know that in Academia people like you exist. I am so lucky to have met you at the Gravlens conference and now working with you.

"Lensing group people", you are really one of a kind. Gijs, Enrico, Sampath, Saikat, Giorgos, Crescenzo, Hannah, Dorota, thanks for the stimulating discussions during the group meetings, but also for the pleasing time spent together at conferences and the Pacific pub. Hannah, I am also extremely in debt with you for making me discover pottery, which is one of my favourite hobbies.
hobbies now. Sampath, it has been special to be one of your paranymphs; thanks for that experience.

I have to say thank to my former supervisors, Daniele, Monica and Marcello, for telling me about this position and encouraging to apply. This PhD thesis exists also because of what you taught me in Bologna, for which I will always be grateful.

Over the last years I had the pleasure to work at ASTRON and meet wonderful scientists. First, I would like to thank ASTRON for the financial support for travelling. I thank the AGN group people, for the stimulating meetings. Robert, thanks also for your incredible video for the press release! I am really grateful to the JIVE researchers, for all the support in the reduction of VLBI data, but also for organizing workshops. It was an amazing experience learning how to use the CASA-VLBI toolkit under the guidance of Ilse, Mark and Des. A big thank goes to André, for teaching me how to use properly WSClean.

I am deeply grateful to the EVN and NRAO time allocation committees for approving the proposals of the observations analyzed in this thesis. Without them a big portion of my thesis would not even exist. Also, I sincerely thank Walter Brisken for his nice words about the first figure of Chapter 2 which are one of the happiest memories of my PhD journey.

Vorrei ringraziare anche i miei precedenti relatori, Daniele, Monica e Marcello, per avermi parlato di questa posizione e incoraggiato ad applicare. Questa tesi di dottorato esiste anche grazie a tutto quello che mi avete insegnato a Bologna, per cui vi sarò sempre grata.

Negli scorsi anni ho avuto il piacere di lavorare ad ASTRON e conoscere scienziati meravigliosi. Vorrei ringraziare ASTRON per aver finanziato le mie trasferte. Grazie mille alle persone del gruppo di AGN, per i meetings davvero stimolanti. Robert, grazie per l’incredibile video che hai fatto per la press release! Vorrei anche ringraziare i ricercatori JIVE, per il loro supporto nella calibrazione dei dati VLBI, ma anche per aver organizzato workshops veramente utili. Imparare a usare il software CASA-VLBI con Ilse, Mark e Des è stata una bellissima esperienza. Un enorme grazie va ad André, per avermi aiutato ad usare propriamente WSClean.

Sono profondamente grata alle commissioni EVN and NRAO per aver approvato le osservazioni analizzate in questa tesi. Senza questi dati una buona parte di questa tesi non esisterebbe. Inoltre ringrazio sentitamente Walter Brisken per le sue bellissime parole sulla prima figura del Capitolo 2 che costituiscono uno dei ricordi più belli di questo dottorato.
My beloved **officemates**, Johan, Niels, Laura, Olmo, Avanti, Sara (and recently Christian), you had the difficult task to bear all my personal outbursts during the last years!

Thanks for the friendly atmosphere in room 185 and outside. I owe you a lot, believe me. Niels, thank you also for finding the time to translate my summary in Dutch.

Everybody benefits from a positive work environment. The poet and activist Maya Angelou once said: *people will forget what you said, people will forget what you did, but people will never forget how you made them feel.* I profoundly thank who (too many to write all the names here!) makes the Institute such a positive workplace. Christa, Martine, Ramona, Eite, Léon, Martin, thanks also for your fundamental technical support. **Huug**, as aspiring radio astronomer, it is such a honour to have met the first radio astronomer here in Groningen. I really enjoyed our conversations and hope to have many more in the next years.

Sharing the **same language** means much more than smooth communication. **Laura**, thank you also for introducing me the life in Groningen, for the amazing play-role games and being one of my paranymphs! Sharing with you the passion for crochet was also quite special. Alessandro, Crescenzo, Davide P., Enrico, Olmo, Lorenzo, Giulio, Andrea, Marisa, Francesco, Filippo, Antonino, Laura (hope I not missed anybody!), thanks for the **espresso** breaks

Carissimi **compagni di ufficio**, Johan, Niels, Laura, Olmo, Avanti, Sara (e di recente Christian), negli scorsi anni avete avuto il difficile compito di sopportare i miei sfoghi personali! Grazie per l’atmosfera amichevole nell’ufficio 185 e fuori. Vi devo moltissimo, credetemi. Niels, grazie mille per aver trovato il tempo di tradurre il sommario in olandese.

Tutti beneficiano di un ambiente lavorativo positivo. La poetessa e attivista Maya Angelou disse: *le persone dimenticheranno quello che hai detto, dimenticheranno quello che hai fatto, ma non dimenticheranno mai come le hai fatte sentire*. Ringrazio sinceramente chi (troppi per essere elencati qui!) rende questo Dipartimento un posto di lavoro così cordiale. Christa, Martine, Ramona, Eite, Leon, Martin, grazie per il vostro aiuto.

**Huug**, da aspirante radio astronoma, è un onore aver conosciuto il primo radio astronomo qui a Groningen. Grazie per le gradevoli conversazioni, che spero di continuare ad avere negli anni futuri.

Parlare la stessa **lingua** va al di là della semplice comunicazione. **Laura**, ti ringrazio anche per avermi spiegato come funziona la vita qui a Groningen, per i divertissimi giochi di ruolo e per essere uno dei miei paraninfi! Convidere con te la passione per l’uncinetto è stato tra l’altro davvero unico. Alessandro, Crescenzo, Davide P., Enrico, Olmo, Lorenzo, Giulio, Andrea, Marisa, Francesco, Filippo, Antonino, Laura (spero di non aver dimenticato nessu-
and the fantastic time spent together. Renzo, thanks for the inspiring scientific chats, which are in some way part of this thesis.

Bea, even if you stayed for only six months in Groningen, you have become one of my closest friends. I will never forget the hilarious experiment at Linnaeusborg and I am so glad that we can meet in Sasso every time I come back to Italy.

I know that it is weird to thank you, SKYPE, but, really, thanks a lot for shortening the distance to my family and friends.

Bologna folks, you have been close to me also during this journey. Aurelia, Lucia, Alice, Andrea, Milena, Valeria, thanks for your profound support in my darkest moments and your sincere joy in the happiest time.

Eleonora, Virginia and Luca, I am so fortunate to have shared with you both the time in Bologna, the PhD experience and our Etruscan roots! Your moral support has been a pillar for going on during this heavy period. Thank you so much.

Cari Paesi Bassi, grazie per la vostra hospitalità. Quando devo spiegare cosa significa vivere a Groningen, cito quanto detto da Italo Calvino a proposito di alcuni versi del Purgatorio di Dante: "La fantasia è un posto dove ci piove dentro". Infatti questo è davvero un posto pieno di creatività, futuristico.

So che è strano ringraziarti, SKYPE, ma grazie davvero per aver accorciato di gran lunga le distanze con la mia famiglia e i miei amici.

Amici di Bologna, mi siete stati vicino anche in questo viaggio. Aurelia, Lucia, Alice, Andrea, Milena, Valeria, grazie per il vostro importante supporto nei momenti più difficili e la vostra gioia sincera nei momenti più felici.

Eleonora, Virginia e Luca, sono davvero fortunata ad aver condiviso con voi il periodo dell’università, l’esperienza di un dottorato e le nostre radici etrusche! Il vostro supporto morale è stato un pilastro in questo periodo durissimo. Grazie davvero.
Sara, you taught me that every stage of life needs a new version of ourselves, so it is inevitable to be broken sometimes. Thanks for putting my broken pieces together many times during the last years.

Melissa, thanks for being an undisputed part of my life. I know that there exists a place where we will be together again.

An immense thank goes do my adoption family, Lorenzo, Elena, Manuela, Nicola, Richy & Giuly, for your unconditional love.

Thank you Umbria for being such a mystical land where I can find peace when my mind cannot sleep and my heart cannot slow down.

Rachy, because of you I knew from the first instant of our lives that there is no happiness alone. There is no language for thanking you how I would, but we never needed words.

Mum, dad, even if my love for Astronomy brought me here, I never desired to be so far away from you. Thanks for bearing the negative space of my empty room for all these years. Thank you, my soft feline friends, because you have cheered me up without asking for anything in return.

Davide, if it weren’t for you, I would not have even considered the possibility to embark on this journey. Thanks for sharing this incurable fervor for the Universe. The two of us are like this, mutually necessary.

Sara, mi hai insegnato che ogni fase della vita richiede una nuova versione di noi stessi, perciò è necessario rompersi diverse volte. Grazie per aver incollato con amore tutti i miei pezzi negli scorsi anni.

Melissa, grazie per essere una parte indiscussa delle mia vita. Da qualche parte esiste un posto in cui saremo di nuovo insieme.

Un grazie immenso va alla mia famiglia di adozione, Lorenzo, Elena, Manuela, Nicola, Richy & Giuly, per il vostro amore incondizionato.

Grazie Umbria per essere una terra mistica, dove posso trovare pace quando la mia mente non riesce a dormire e il mio cuore non riesce a rallentare.

Rachy, grazie a te ho saputo dal nostro primo istante di vita che nessuno può essere felice da solo. Non esiste un linguaggio per ringraziarti come vorrei, ma noi non abbiamo mai avuto bisogno di parole.

Mamma, papà, anche se l’amore per l’astronomia mi ha portato qui, non ho mai voluto essere così lontano da voi. Grazie per aver sopportato lo spazio negativo della mia camera vuota per tutti questi anni. Grazie ai miei morbidi amici felini, perché riuscite a rallegrarmi senza chiedere niente in cambio.

Davide, se non fosse stato per te, non avrei mai preso in considerazione l’ipotesi di cominciare un viaggio del genere. Grazie per condividere questa gioia incurabile per l’Universo. Noi due siamo così, reciprocamente necessari.