

# The MURALES survey. III. Completing the MUSE observations of 37 3C low-z radio galaxies

Barbara Balmaverde<sup>1</sup>, Alessandro Capetti<sup>1</sup>, Alessandro Marconi<sup>2,3</sup>, Giacomo Venturi<sup>3,13</sup>, M. Chiaberge<sup>4,5</sup>, R.D. Baldi<sup>6</sup>, S. Baum<sup>8</sup>, R. Gilli<sup>7</sup>, P. Grandi<sup>7</sup>, Eileen T. Meyer<sup>11</sup>, G. Miley<sup>9</sup>, C. O’Dea<sup>8</sup>, W. Sparks<sup>12</sup>, E. Torresi<sup>7</sup>, and G. Tremblay<sup>10</sup>

ArXiv:2010.11195  
A&A accepted

Sample: 37 galaxies from the Third Cambridge Catalogue (3C):

DEC<20

$z < 0.3$

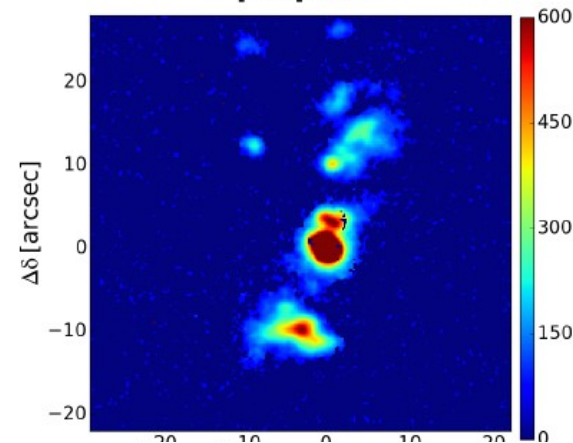
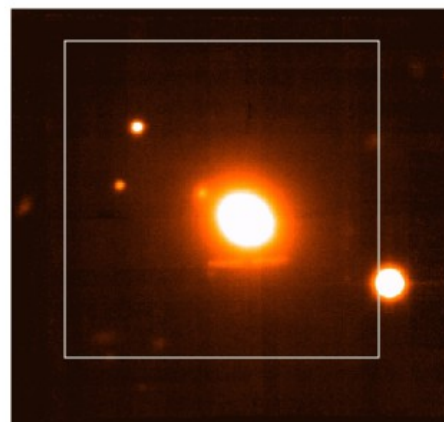
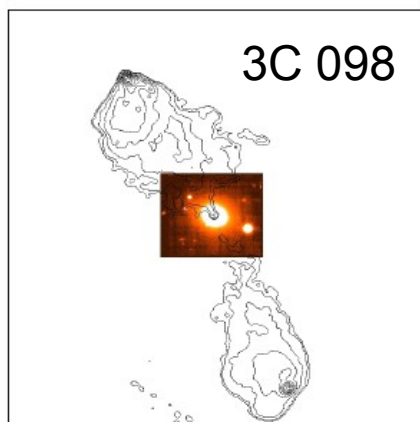
MUse RAdio Loud Emission line Snapshot (MURALES) survey

Нерешенные проблемы взаимодействия радиогалактик с окружающей средой:

- Насколько ионизованный газ непосредственно связан с радиоджетом?
- Достигает ли газ скорости, достаточной для покидания галактики?
- Насколько джет подавляет/инициирует звездообразование?
- Точная оценка кинетической энергии AGN (“mechanical luminosity”)
- Вклад радиационного давления в ускорение газа на разных масштабах?

Сейчас завершили  $z < 0.3$ , получили время на  $z = 0.3 - 0.8$

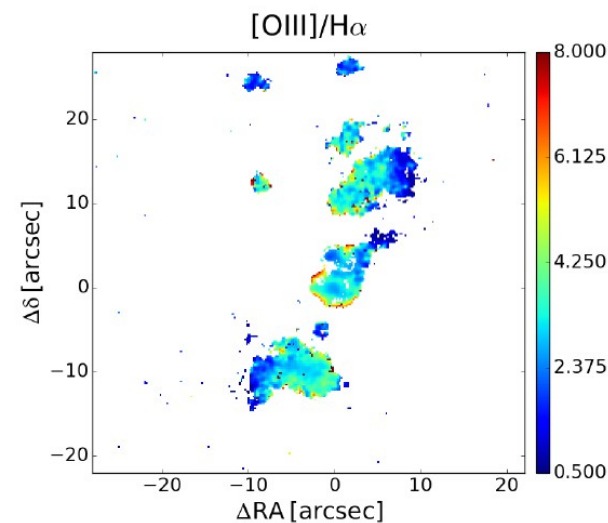
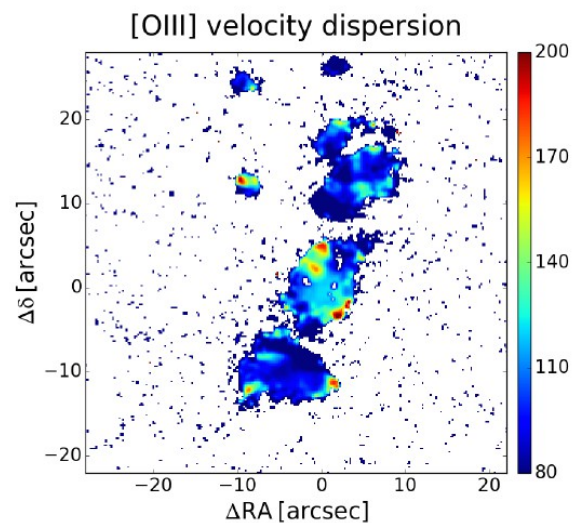
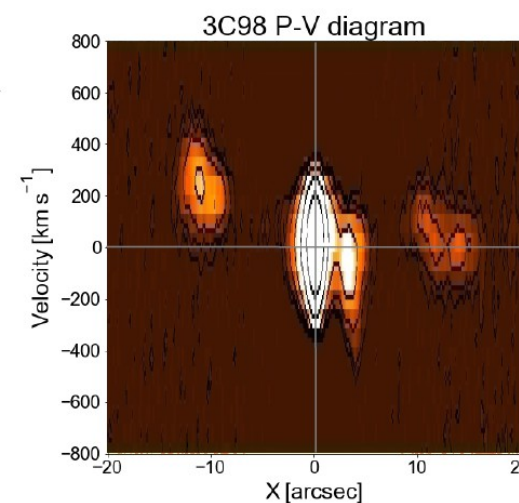
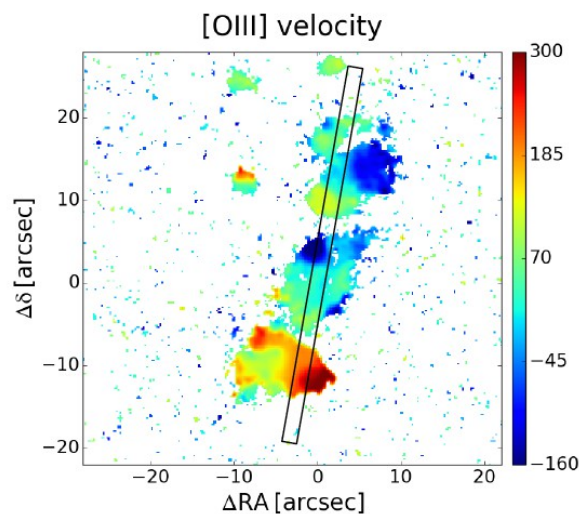




2x10 минут  
с поворотом и смещением  
<seeing>=0.65"

FRI: 10  
FR II: 26

All types:  
Low excitation galaxies (LEGs)  
High excitation galaxies (HEGs)  
Broad-line objects (BROs)



## 3C 258: new optical identification

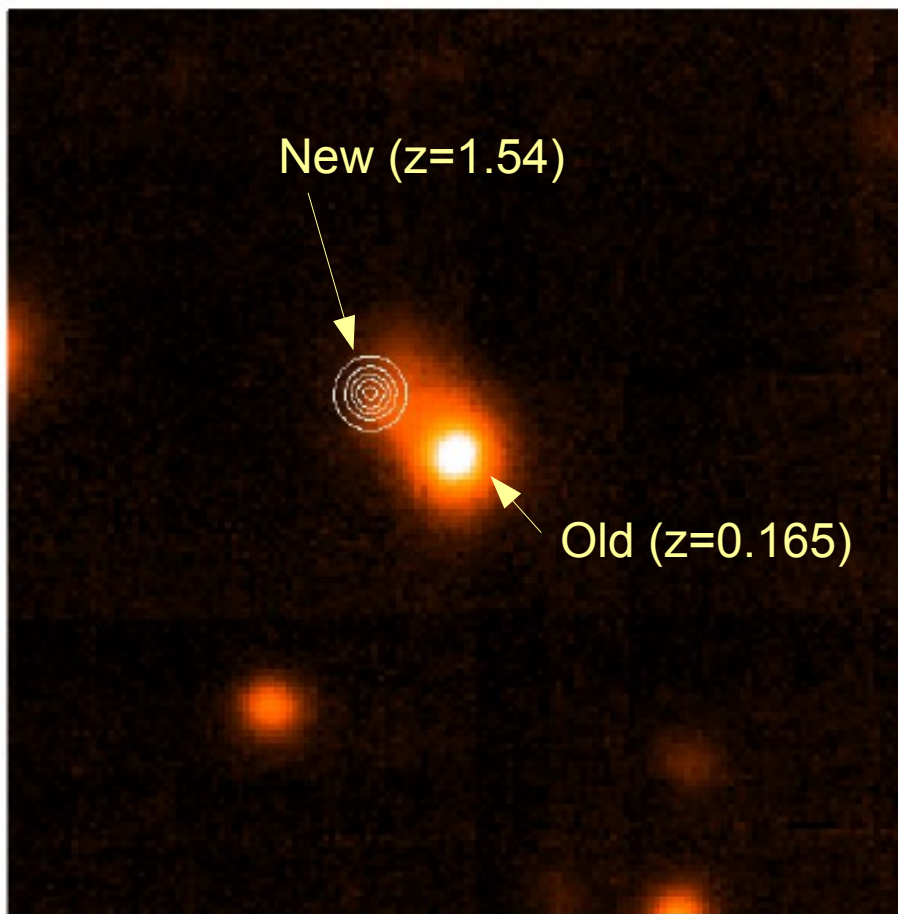
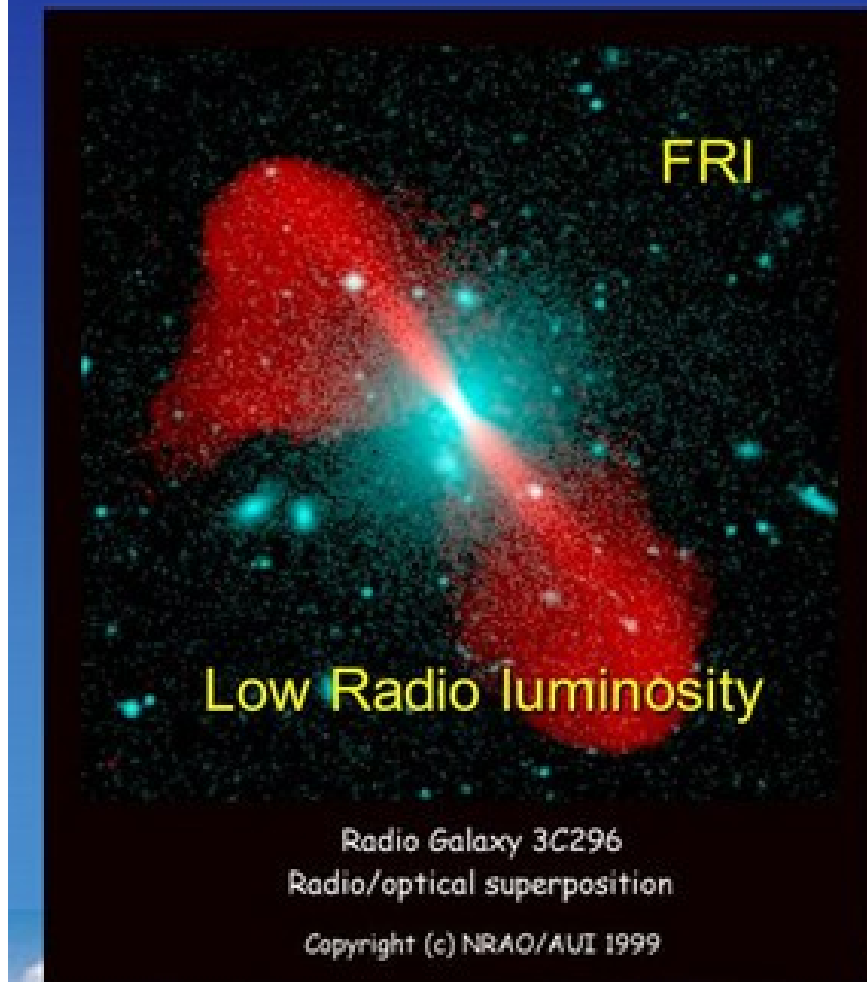
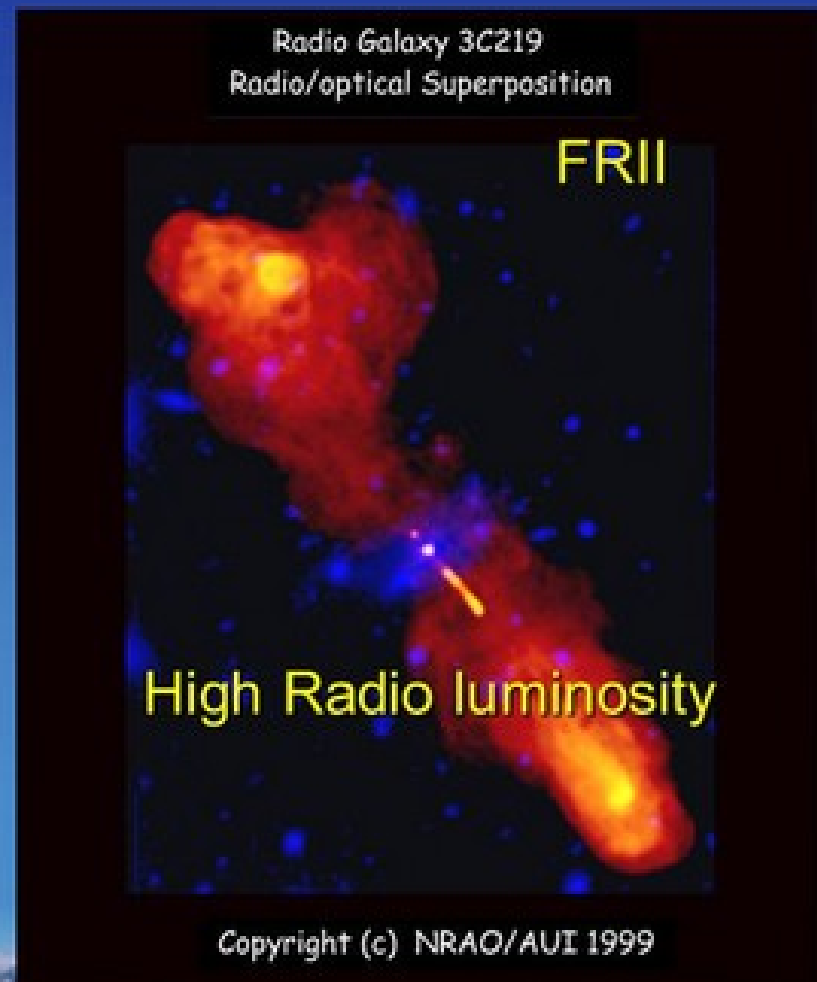


Fig. 1. Radio contours (white) of 3C 258 from [Neff et al. \(1995\)](#) superimposed on the optical continuum image (field of view  $25'' \times 25''$ ) derived from the MUSE data. The radio source is offset by  $2''.8$  to the NE with respect to its current (incorrect) optical identification, a galaxy at  $z=0.165$ . At the location of radio source we find a type I AGN at a tentative redshift  $z=1.54$ .

# Fanaroff-Riley Classes I and II



Радиояркость падает к периферии  
Радиоспектр уплощается (возраст)

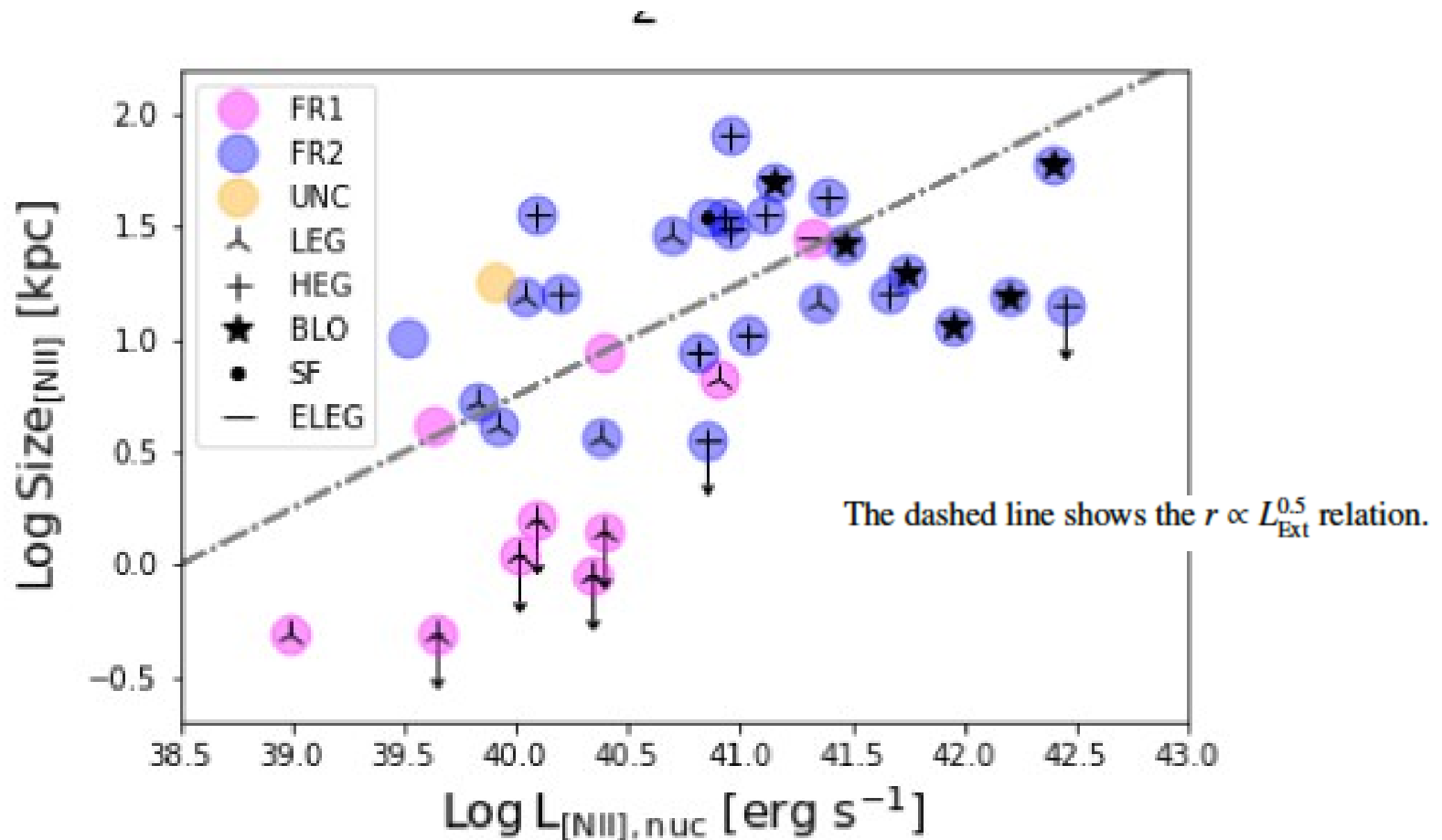


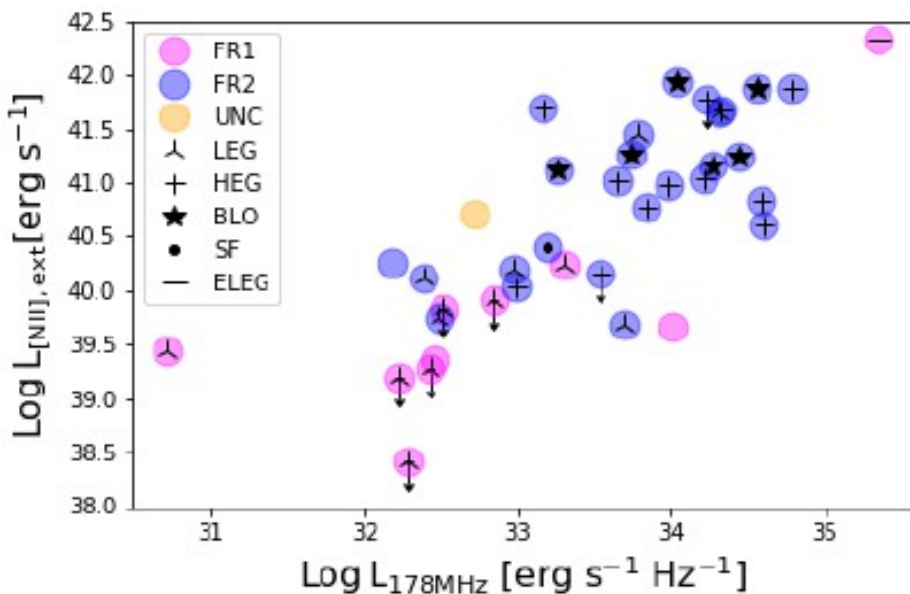
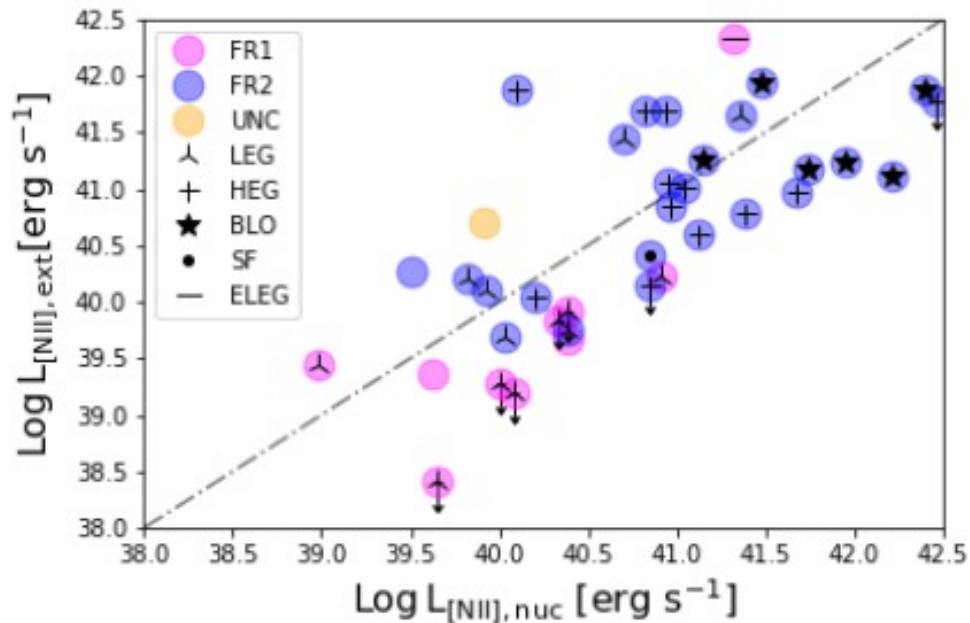
Рост яркости в “ушах” - “горячие пятна”  
Асимметрия джетов (Dopler beaming)

## Размеры структур в ионизованном газе:

FR I – несколько кпк, не превышает галактику (исключение -1/10)

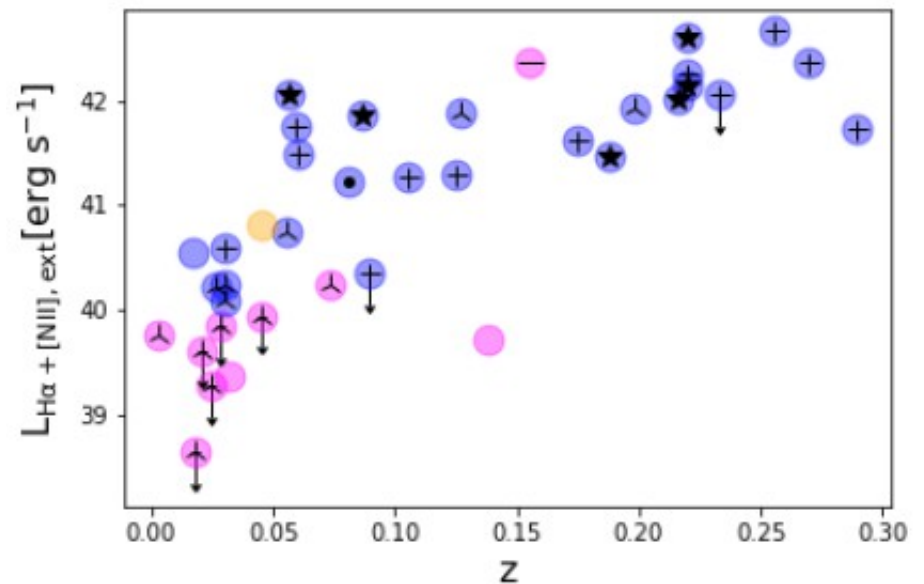
FR II:  $\langle \text{size} \rangle = 16$  кпк,  $\text{max} = 80$  кпк (исключений – 2/26)  
(но поле MUSE часто сильно меньше радиоразмера!)





В масштабных соотношениях не выделяются галактики с разной степенью возбуждения газа, что, кстати, странно (считалось, что это разные режимы аккреции)  
=> рекуррентный характер LEG<->HEG

Статистический анализ показывает, что связь светимостей [NII]ext -Radio отражает селекцию по z: более далекие и мощные AGN сильнее ионизуют газ:



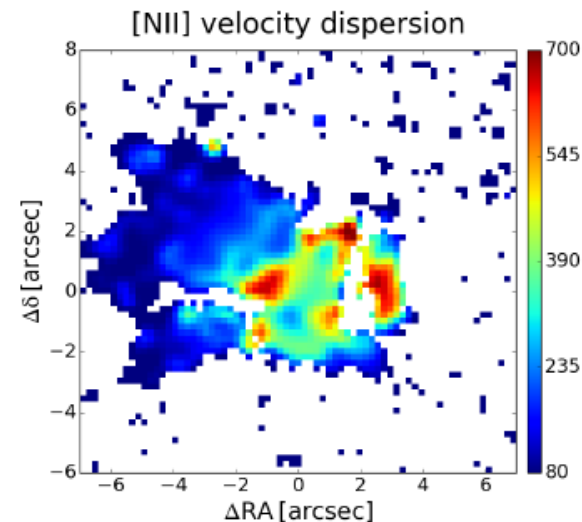
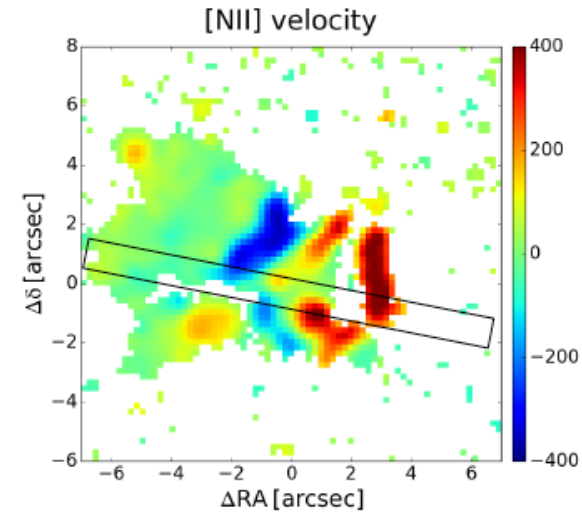
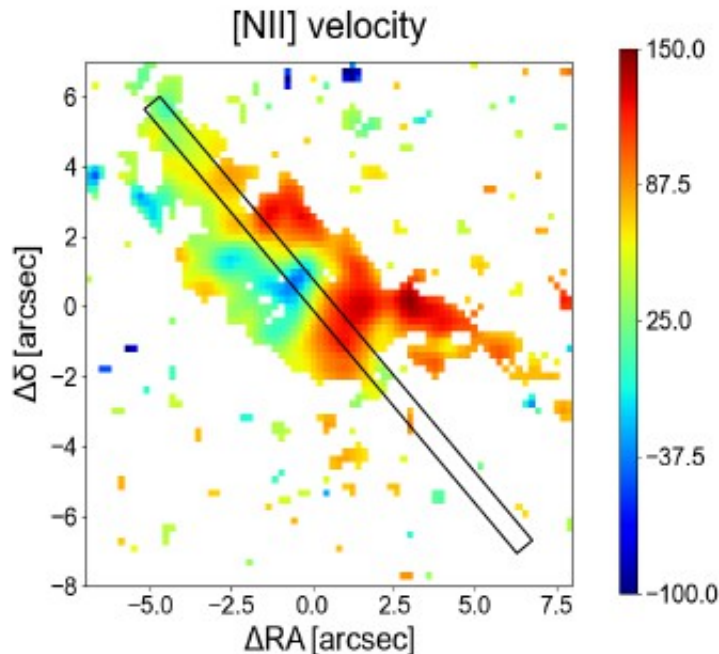
# Kinometry (Krajnovi'c et al. 2006)

## Ordered rotation in 25/37 galaxies





Но меня смущают скорости вращения 400-800 км/с, как соотносится с массой?  
В приложении – графики кинеметри, но без обсуждения

3C 076.1: FR I, no optical classification,  $z=0.032$ ,  $1'' = 0.64$  kpc (see Fig. 3). Two diffuse emission line regions emerge from the compact central source, extending  $\sim 4$  kpc on each side. The central ELR shows regular rotation with an amplitude of  $\sim 300$   $\text{km s}^{-1}$ . The velocity dispersion is, except on the nucleus, con-

3C196.1:  
a cavity of ionized gas inflated by the radio outflow.



# Fast Outflows in Hot Dust-Obscured Galaxies with Keck/NIRES

LUKE FINNERTY <sup>1</sup>, KIRSTEN LARSON,<sup>1</sup> B.T. SOIFER,<sup>1</sup> LEE ARMUS,<sup>2</sup> KEITH MATTHEWS,<sup>1</sup> HYUNSUNG D. JUN <sup>3</sup>,  
DAE-SIK MOON <sup>4</sup>, JASON MELBOURNE,<sup>1</sup> PERCY GOMEZ,<sup>5</sup> CHAO-WEI TSAI <sup>6</sup>, TANIO DIAZ-SANTOS,<sup>7,8,9</sup>  
PETER EISENHARDT,<sup>10</sup> AND MICHAEL CUSHING<sup>11</sup>

ArXiv:2010.10641  
ApJ accepted

## 24 Hot Dust-Obscured Galaxies (Hot DOGs) at $z=1.7-4.6$

Hot, Dust-Obscured Galaxies (Hot DOGs, Eisenhardt et al. 2012; Wu et al. 2012) are a population selected through the “W1W2-dropout” criteria from WISE mission photometry (Wright et al. 2010). These objects are

Яркие на WISE 12,22  $\mu$ m  
Но почти не видны на 3.4, 4.6  $\mu$ m

$L > 10^{13} L_{\odot}$  (самые яркие объекты Вселенной?)

Короткая и бурная фаза ЗО, т.е. как ULIRGS, но ярче и дальше. Сходные скорости истечений, а выбрасываемые массы – больше:

[OIII] FWHM: 1000-8000 km/s

Blueshifted: up to 3000 km/s

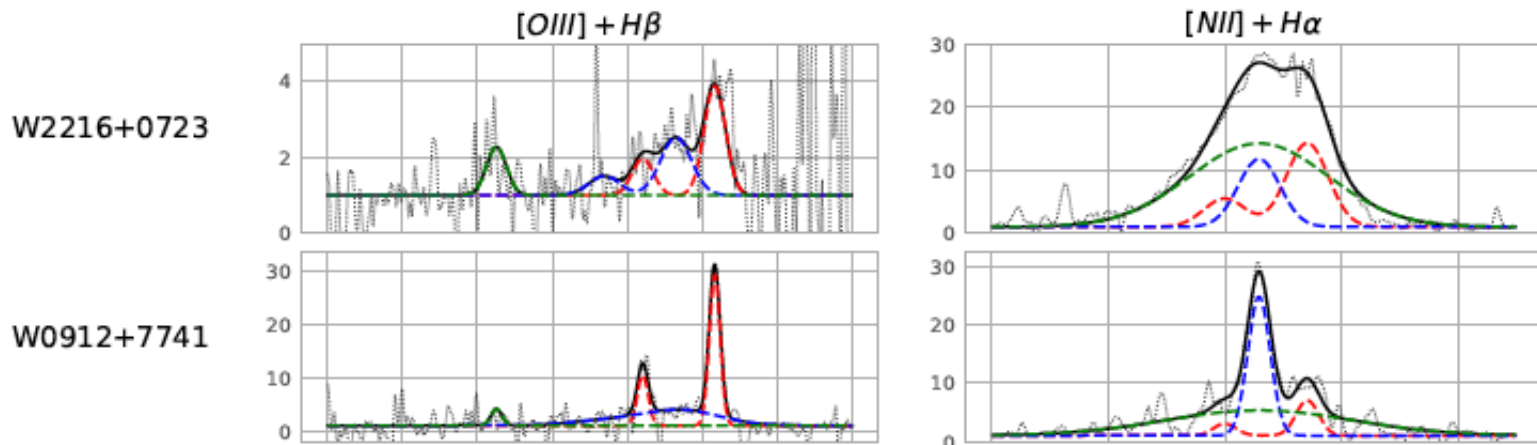
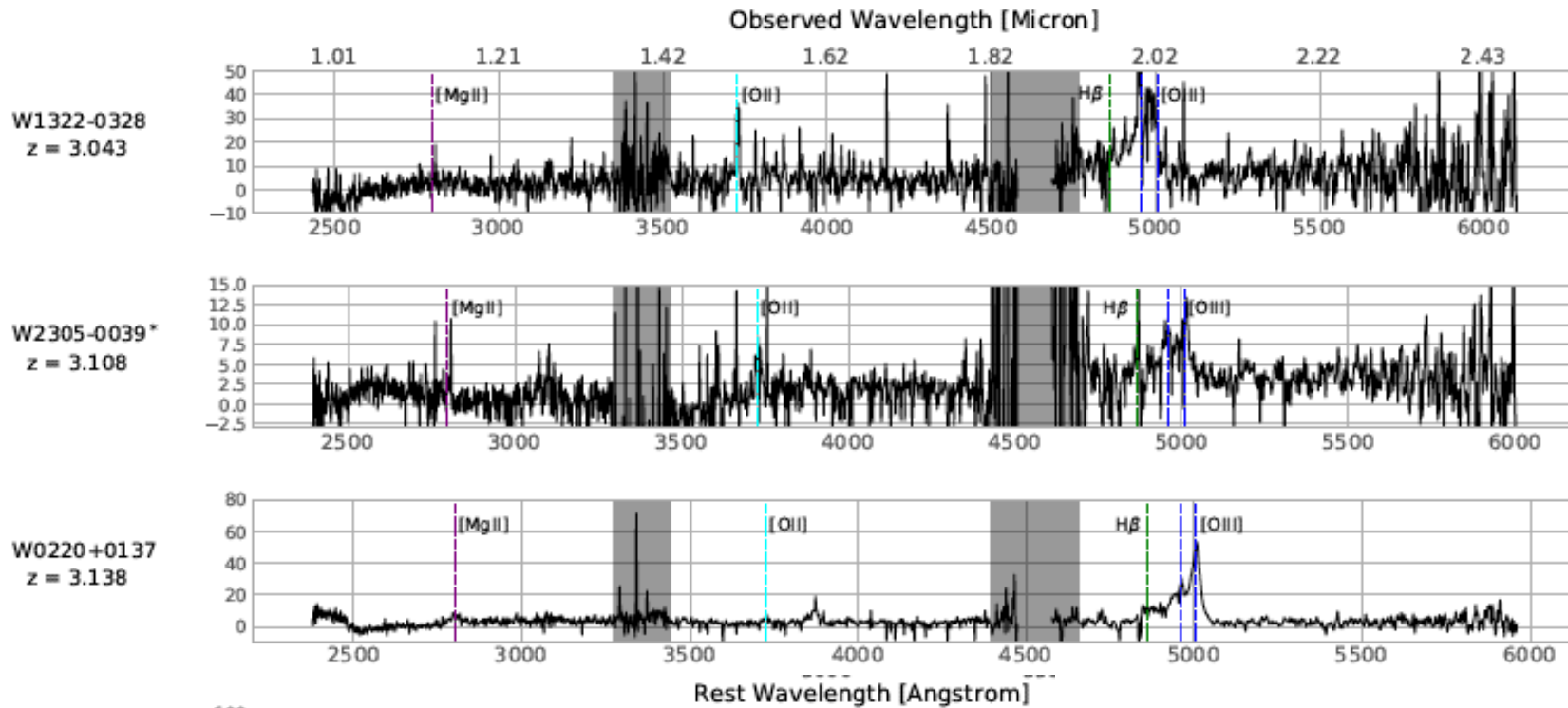
$\langle \dot{M}_{\text{out}} \rangle = 150 M_{\odot}/\text{yr}$  max=8000  $M_{\odot}/\text{yr}$

SFR = 30-1300  $M_{\odot}/\text{yr}$  (узкий компонент линий, если соответствует HII на BPT)

+ бывает AGN (многие – на Эддингтоновском пределе)



# NIRES – эшеле спектрограф в полосах Y-K, щель 0.5x18" R~2700



Кинематика  
[OIII]-Ha часто  
Различна, так как  
есть BLR